NET S.p.A.

Sede legale, Direzione, Amministrazione: *Viale Duodo, 3/e – Udine – Provincia di Udine*

Polo tecnologico – Divisione Udine: *ViaGonars, 40 – Udine – Provincia di Udine*

Divisione Bassa Friulana: *Via A. Volta, 5– San Giorgio di Nogaro – Provincia di Udine*

Progetto:

Refitting impianto rifiuti
Impianto di San Giorgio di Nogaro

Titolo:

Progetto definitivo

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

Opere Elettromeccaniche

Opere Civili

Opere Elettriche

Direttore Generale:

Ing. Massimo Fuccaro

Responsabile del procedimento/Project Manager

Ing. Silvano Tararan

Ing. Massimo Fuccaro
Ing. Silvano Tararan

Con il supporto scientifico

Università degli Studi di Udine
DIEGM – Dipartimento di Ingegneria e Elettrica, Gestionale e Meccanica
Referente scientifico : Ing. P. Simeoni, PhD

Composto da:

RINSG_PDcp_4_102_st00 (d.d. 28.11 2013)

RINSG_PDcp_0_104_st00 (d.d. 28.11.2013)

RINSG_PDcp_2.1_105_st00_tc00 (d.d. 30 09 2013)

Identificativo :

Pagine elaborato

Data	Scopo /Descrizione della revisione	Redazione/Controllo/Approvazione		
06 11 2013	PRIMA EMISSIONE – raccolta e predisposta ai fini della gara	104;102; 105;107;	002	002
28 11 2013	SECONDA EMISSIONE - raccolta e predisposta ai fini della gara	104;102; 105;107;	002	002

Il presente documento si articola nelle seguenti parti:

Codice	Titolo documento	Data	Pagine totali
RINSG_PDcp_4_102_st00	CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE OPERE ELETTROMECCANICHE	28.11.2013	73
RINSG_PDcp_0_104_st00	CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE OPERE CIVILI	28.11.2013	57
RINSG_PDqe_2.1_105_st01_tc00	CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE OPERE ELETTRICHE	30.09.2013	47

NET S.p.A.

Sede legale, Direzione, Amministrazione: *Viale Duodo, 3/e – Udine – Provincia di Udine*

Polo tecnologico – Divisione Udine: *ViaGonars, 40 – Udine – Provincia di Udine*

Divisione Bassa Friulana: *Via A. Volta, 5– San Giorgio di Nogaro – Provincia di Udine*

Progetto:

Refitting impianto rifiuti
San Giorgio di Nogaro

Titolo:

Progetto definitivo

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE
Opere Elettromeccaniche

Direttore Generale:

Ing. Massimo Fuccaro

Responsabile del procedimento/Project Manager

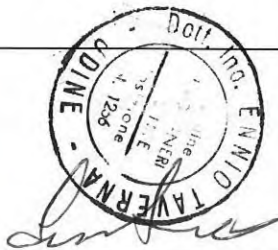
Ing. Silvano Tararan

Ing. Massimo Fuccaro
Ing. Silvano Tararan

Con il supporto scientifico

Università degli Studi di Udine
DIEGM – Dipartimento di Ingegneria e Elettrica, Gestionale e Meccanica
Referente scientifico : Ing. P. Simeoni, PhD

Redatto da:

Ing. Ennio Taverna

Con la collaborazione di :

Geom. Paliaga Valentino

Identificativo:	Pagine elaborato
RINSG_PDcp_4_102_st00	

Data	Scopo /Descrizione della revisione	Redazione/Controllo/Approvazione		
30 09 2013	PRIMA EMISSIONE – predisposta ai fini della gara	102	002	002
28 11 2013	SECONDA EMISSIONE – predisposta ai fini della gara	102	002	002

INDICE

INDICE 2
INDICE TABELLE 3
INDICE FIGURE 4
1 PREMESSA 5
2 CONTENUTI PRESTAZIONALI TECNICI 5
2.1 SCOPO DEL PROGETTO 6
2.2 DATI DI PROGETTO 7
3 NORME GENERALI 11
3.1 MATERIALI E PRODOTTI 13
3.1.1 PROPRIETÀ, CARATTERISTICHE, PRESCRIZIONI - MARCATURA CE 13
3.1.2 PRESCRIZIONI GENERALI PER I MATERIALI E LE APPARECCHIATURE 13
3.1.3 CRITERI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI 14
3.2 CONSIDERAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE PER LA FASE DI GARA 14
3.2.1 PRESCRIZIONI GENERALI MACCHINE E SISTEMI 15
3.2.2 PROGRAMMA DI ISPEZIONE E TEST 16
3.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE 18
3.3.1 RILIEVI 18
3.3.2 COMUNICAZIONI E DOCUMENTAZIONE 18
3.3.3 DISPONIBILITA' DELLE AREE E DEI LOCALI PER IL CANTIERE E PER LE OPERE 18
3.3.4 ENERGIA ELETTRICA – ACQUA - GASOLIO 19
3.3.5 IMPIEGO DI PRODOTTI CHIMICI, INFIAMMABILI E GESTIONE RIFIUTI 19
3.3.6 MANTENIMENTO DELLE OPERE ESISTENTI E DI NUOVA COSTRUZIONE 20
3.3.7 AMBIENTE NATURALE PRESENTE NELL'AREA DI CANTIERE 20
3.4 PROVE E COLLAUDI 21
3.4.1 CONTROLLI E COLLAUDI PRIMA DELL'ESERCIZIO 21
3.4.2 PROVE IN BIANCO 22
3.4.3 PIANO DELLE PROVE IN BIANCO 23
3.4.4 PROGRAMMA INDICATIVO DELLE PROVE E DEI COLLAUDI 23
3.4.5 MESSA IN ESERCIZIO PROVVISORIO DELL'IMPIANTO 24
3.4.6 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE 24
3.4.7 PIANO DELLE PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE 24
3.4.8 ESECUZIONE DELLE PROVE DI COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE 26
3.4.9 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE – PRIMA FASE 26
3.4.10 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE — SECONDA FASE 27
3.4.11 MESSA IN ESERCIZIO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO 28
3.4.12 FINE LAVORI E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI 28
3.4.13 AFFIDABILITÀ 29
3.4.14 DISEGNI, DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI 29
3.4.15 REQUISITI E SPECIFICHE DI PRESTAZIONE 29
3.5 STATO DI FATTO E MODIFICHE DI PROGETTO 30
3.5.1 SMONTAGGI OPERE ELETTROMECCANICHE 30
4 SCHEDE TECNICHE MACCHINE – SISTEMI 33
4.1 DATA SHEETS MACCHINE DELLA LINEA TRATTAMENTO R. INDIFFERENZIATI 33
4.1.1 ALIMENTATORE - APRISACCHI[M01] 33
4.1.2 VAGLIO A TAMBURO ROTANTE[M02] 35
4.1.3 TRITURATORE PRIMARIO[M03] 37

4.1.4 SEPARATORE AERAULICO PRIMARIO [M04] ... 39
4.1.5 SEPARATORE AERAULICO SECONDARIO [M11] ... 41
4.1.6 SEPARATORE ELETTROMAGNETICO PRIMARIO (ESISTENTE)[M07] ... 42
4.1.7 PRESSA SOVVALLO (ESISTENTE)[M09] ... 43
4.1.8 SEPARATORE ELETTROMAGNETICO SECONDARIO (ESISTENTE)[M05] ... 44
4.1.9 TRITURATORE RIFINITORE[M06] ... 44
4.1.10 SEPARATORE DI METALLI NON FERROSI (ECS) [M08] ... 47
4.1.11 FILTRO A SECCO (ESISTENTE)[M10] ... 47
4.1.12 IMPIANTO PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA ... 48
4.1.13 TRASPORTATORI ... 53
4.1.14 SISTEMA DI CAPTAZIONE E TRATTAMENTO ARIE ED ODORI ... 59
4.1.15 DATI TECNICI VENTILATORE BOOSTER [V03] ... 62
4.1.16 DATI TECNICI VENTILATORI [V04-V08] ... 63
4.1.17 DATI TECNICI VENTILATORI (ESISTENTI)[V09-V13] ... 64
4.1.18 DATI TECNICI VENTILATORI BIOFILTRO [V01-V02] ... 64
4.1.19 DATI TECNICI SCRUBBERS [M12 E M13] ... 65
4.1.20 IL BIOFILTRO ... 68
4.2 DATA SHEETS SISTEMI AREA TRASFERIMENTO FORSU ... 72
4.3 DATA SHEETS SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE SEMIRIMORCHI ... 73

INDICE TABELLE

Tabella 1. Analisi merceologica di riferimento rifiuti indifferenziati ... **7**
Tabella 2. Analisi merceologica con riferimento agli obiettivi di recupero ... **8**
Tabella 3. Separazioni nominali e stima della composizione merceologica relativa ... **8**
Tabella 4. Dati di progetto linea trattamento RND ... **9**
Tabella 5. Densità di progetto e scostamenti minimi massimi ... **10**
Tabella 6. Bilancio di massa ... **10**
Tabella 7. Principali caratteristiche alimentatore-aprisacchi ... **34**
Tabella 8. Altre caratteristiche dell'alimentatore -aprisacchi ... **34**
Tabella 9. Principali caratteristiche del vaglio ... **36**
Tabella 10. Principali caratteristiche del trituratore primario ... **38**
Tabella 11. Altre caratteristiche del trituratore primario ... **38**
Tabella 12. Principali caratteristiche del separatore aeraulico primario ... **40**
Tabella 13. Principali caratteristiche del separatore aeraulico secondario ... **41**
Tabella 14. Principali caratteristiche del separatore elettromagnetico primario ... **42**
Tabella 15. Principali caratteristiche della pressolegatrice ... **43**
Tabella 16. Principali caratteristiche del separatore elettromagnetico secondario ... **44**
Tabella 17. Principali caratteristiche del trituratore rifinitore ... **46**
Tabella 18. Altre caratteristiche del trituratore rifinitore ... **46**
Tabella 19. Principali caratteristiche dell'ECS ... **47**
Tabella 20. Principali caratteristiche del filtro a maniche ... **47**
Tabella 21. Portate richieste dalle utenze ... **49**
Tabella 22. Qualità dell'aria compressa previsto nella ISO 8573.1 ... **51**
Tabella 23. Principali caratteristiche del compressore ... **52**
Tabella 24. Dati tecnici sintetici dei trasportatori ... **58**
Tabella 25. Controllo emissioni e trattamenti delle arie aspirate dai fabbricati e dalle macchine ... **61**
Tabella 26. Dati tecnici linee tubazioni captazione polveri, vapori ed odori ... **62**
Tabella 27. Dati tecnici ventilatore booster ... **63**

1 PREMESSA

Il presente Capitolato speciale prestazionale - Opere Elettromeccaniche - del progetto definitivo è redatto ai sensi dell'art. 30 del Regolamento di attuazione ed esecuzione del Codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 5 del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto.

Contiene, inoltre, la descrizione delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e dei componenti previsti nel progetto.

2 CONTENUTI PRESTAZIONALI TECNICI

La presente relazione riguarda il refitting dello stabilimento Net s.p.a. di San Giorgio di Nogaro (ex CSR Bassa Friulana) ubicato in via A. Volta n. 5.
Gli interventi relativi alle opere elettromeccaniche interessano i seguenti complessi:

- edificio ricezione e trattamento (riferimento in planimetria 2);
- edificio gestione logistica (riferimento in planimetria 3);
- edificio presidi ambientali (riferimento in planimetria 4);
- edificio magazzino (riferimento in planimetria 5).

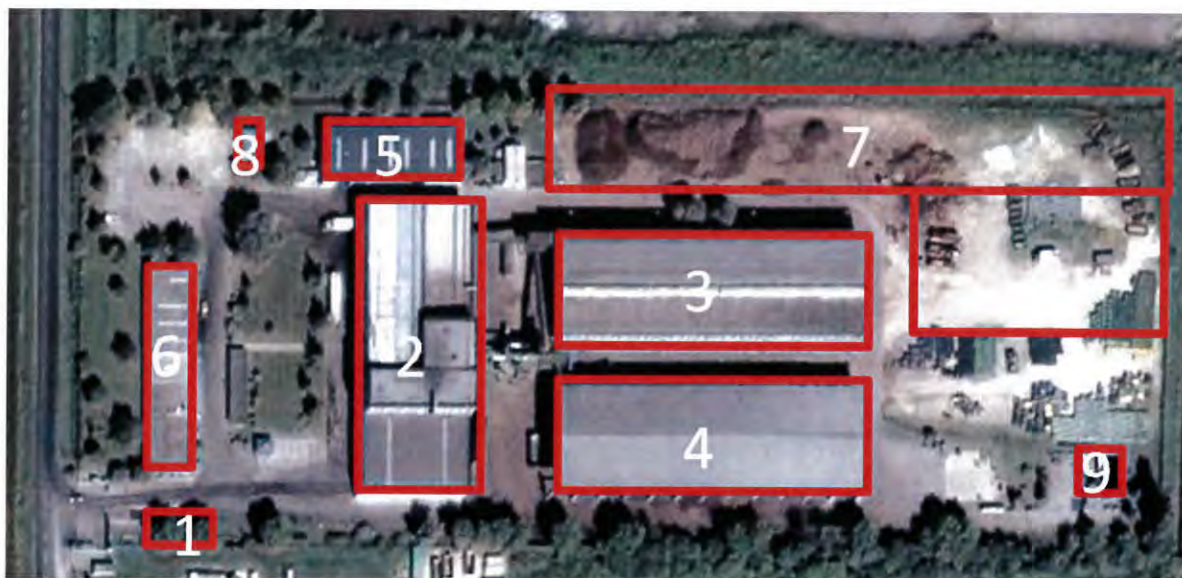



Figura 1. Disposizione edifici e servizi

Il lavori saranno appaltati a corpo.

2.1 SCOPO DEL PROGETTO

L'obiettivo principale del refitting è quello di modificare la linea A dell'attuale impianto per:

1. Assicurare il trattamento delle occorrenti 71.000 t/anno circa di rifiuti urbani e speciali assimilati non differenziati, derivanti dalla raccolta stradale (e/o "porta a porta") e che residuano a valle sia della raccolta differenziata delle frazioni "umide" (della FORSU e del Verde) di più recente attivazione, che di tutte le restanti raccolte differenziate in atto. Si tratta, nel concreto, della rifunzionalizzazione della sola linea A) attuale dell'impianto per renderla idonea ad effettuare sui rifiuti secchi indifferenziati in questione operazioni preliminari di trattamento propedeutiche, cioè, al successivo recupero finale in altri impianti dedicati, di materiali o di energia, e ciò attraverso la preparazione di quattro distinte frazioni:
   - **Prodotto di sopravaglio** costituito da frazione secca idonea ad essere destinata ad impianti di recupero di MPS o CSS o, in subordine, a recupero energetico;
   - **Prodotto di sopravaglio coriandolato** costituito da frazione secca ridotta in pezzatura a seconda delle richieste di mercato da cedere ad impianti di produzione di combustibile solido secondario autorizzati al trattamento di tale materiale, oppure ad impianti autorizzati al recupero energetico diretto quali cementifici o termovalorizzatori;
   - **Scarto di sottovaglio** costituito prevalentemente da frazione umida residuale da destinare a impianti di biostabilizzazione per recupero di materiale utilizzabile per ricoprimento di discariche o per ripristini ambientali o, in subordine, da smaltire a discarica;
   - **rifiuti ferrosi** da inviare a recupero;
   - **rifiuti metallici non ferrosi/alluminio** da inviare a recupero.
2. Garantire la trasferenza di 15.500 t/anno di FORSU da raccolta differenziata.

Si tratta, pertanto, di un intervento di refitting dell'impianto di S. Giorgio che prevede, nel dettaglio:

- la **modifica dell'attuale linea A** di trattamento meccanico del rifiuto indifferenziato/secco residuo
- la **ricollocazione della trasferenza** dei rifiuti biodegradabili di cucine e mense provenienti dalla raccolta differenziata, attualmente prevista nell'area di ricezione, in un locale più idoneo alle operazioni già autorizzate.
- il mantenimento, **senza alcuna modifica**, della linea di trattamento dei rifiuti ligneo – cellulosici (Linea B) per la produzione di ammendante compostato verde ai sensi del D. Lgs. n. 75/2010 in materia di fertilizzati;

Le modifiche che si intendono apportare all'impianto di San Giorgio di Nogaro:

- non prevedono aumento della potenzialità complessiva attualmente autorizzata;
- prevedono la rinuncia ad alcuni codici CER per rifiuti speciali attualmente autorizzati in ingresso e l'aggiunta di un solo nuovo codice mancante per un rifiuto urbano (CER *200302 rifiuti dei mercati*) in analogia a quanto attualmente già autorizzato per l'impianto di Udine ;
- costituiscono una modifica della tecnologia, generale dell'impianto con recupero delle

strutture di alcune macchine attualmente in uso;

- comportano la riorganizzazione della captazione delle arie e il loro convogliamento per l'abbattimento degli inquinanti in un unico punto di trattamento (biofiltro oggi mancante) e di emissione in atmosfera.

2.2 DATI DI PROGETTO

Il rifiuto addotto all'impianto avrà una composizione "di progetto" con degli scostamenti come riportato nella seguente tabella.

COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA	DI PROGETTO	Scostamento	
		Val. Min	Val. Max
	%	%	%
verde e legno	3,20	0,20	15,00
frazione organica	15,50	2,00	23,00
carta e cartone	20,50	8,00	28,00
plastica rigida	10,70	5,00	20,00
plastica flessibile - film	12,60	3,00	20,00
poliaccoppiati	1,70	0,50	5,00
inerti, ceramica	1,20	0,20	10,00
vetro	3,80	1,00	10,00
tessili, gomme	8,00	3,00	18,00
metalli	3,90	1,00	8,00
sanitari, altro	9,50	3,00	15,00
sottovaglio < 20 mm	8,20	6,00	10,00
non processabili (#)	1,20	0,20	5,00
totali (%)	100,00		

LEGENDA (#) si intendono quei rifiuti che giungono sull'impianto assieme ai rifiuti urbani ed assimilati indifferenziati ma che vengono estratti preliminarmente nell'area ricezione 2a e che non possono essere addotti alla linea di trattamento meccanico.

Tabella 1. Analisi merceologica di riferimento rifiuti indifferenziati

La tabella sopra riportata può anche essere condensata in una tabella di sintesi- riportata sotto - con evidenziate le macroclassi di appartenenza delle singole frazioni sopra individuate, che ci permettono di focalizzare le quantità limite massime di possibile recupero da ognuna di queste macroclassi:

COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA	DI PROGETTO		Val. Min	Val. Max
	%	% Σ	%	%
cellulosici	20,50	61,30	45	70
plastici	23,30			
tessili + gomme	8,00			
sanitari	9,50			
verde + legno	3,20	26,90	20	35
organico	15,50			
sottov < 20	8,20			
metalli	3,90	3,90	1	8
vetro	3,80	7,90	5	12
altro	1,20			
inerti + poliaccoppiati	2,90			
TOT	100,00	100,00		

Tabella 2. Analisi merceologica con riferimento agli obiettivi di recupero

Con la stima dei rifiuti in ingresso è stato possibile definire un processo di trattamento degli stessi avente come obiettivo il massimo "recupero" della frazione cellulosica e plastica da inviare a recupero finale di materiali in altro impianto, o a recupero energetico, come combustibile, in cementifici o in termovalorizzatori.

STIMA COMPOSIZIONE PRODOTTI FINALI	Perdita umidità & processo	Ferrosi	Alluminio	Prodotto sopravaglio secco	Prodotto scarto sottovaglio	Non processabili	Verifica riferita a.m. ingresso
composizione	%	%	%	%	%	%	%
verde-sfalci	0,50	-	-	0,92	0,38		1,80
legno	-	-	-	-	1,40		1,40
frazione organica	0,45	-	-	2,54	12,52		15,50
carta	2,53	-	-	10,11	0,56		13,20
cartone	0,56	-	-	6,41	0,33		7,30
Plastica rigida (non bottiglie e flaconi)	0,07	-	-	3,48	0,95		4,50
Plastica rigida (bottiglie e flaconi)	0,10	-	-	4,77	1,33		6,20
Plastica flessibile - film	0,24	-	-	11,80	0,55		12,60
Poliaccoppiati	-	-	-	-	1,70		1,70
Inerti	-	-	-	-	1,20		1,20
vetro	-	-	-	-	3,80		3,80
tessili	0,23	-	-	4,37	3,40		8,00
metalli	-	2,73	0,41	-	0,76		3,90
altro	0,61	-	-	5,47	3,42		9,50
sottovaglio < 20	-	-	-	-	8,20		8,20
non processabili (#)	-	-	-	-		1,20	1,20
totali (%)	5,28	2,73	0,41	49,88	40,50	1,20	100,00
totale ton/a	3747	1938	291	35416	28755	852	71000

Tabella 3. Separazioni nominali e stima della composizione merceologica relativa

La linea di trattamento della frazione dei rifiuti indifferenziati/secco residuale, oggetto del Progetto definitivo viene dimensionata a partire dai seguenti dati di progetto:

Potenzialità totale di trattamento	71.000 t/anno
Giorni lavorativi	312 gg /anno
Turni lavorativi	2 turni/ gg
Ore lavorative a turno	6 h/turno
Potenzialità nominale di progetto della linea	circa 20 t/h

Tabella 4. Dati di progetto linea trattamento RND

I turni di lavorazione sono mediamente così fissati :
- 2 turni giornalieri da 6 ore cadauno per la linea di trattamento del RND
- 1 turno giornaliero da 6 ore per il trasferimento della FORSU

La produzione è prevista su 312 giorni/anno di attività, cioè per 6 giorni alla settimana, comprese le giornate festive infrasettimanali; nel caso si debbano recuperare fermi impianto accidentali o per manutenzioni straordinarie, o assorbire picchi stagionali di produzione di rifiuti o per eventi/periodi eccezionali, si potrà operare anche su 7 giorni settimanali o su tre turni giornalieri, ferma la potenzialità annua complessiva prevista.

Ai fini del dimensionamento dell'impianto si riassumono nella tabella seguente i valori assunti di progetto, con una indicazione dei valori minimi e massimi da letteratura e/o da dati provenienti da misure empiriche effettuate.

DENSITA' NOMINALI DEI RIFIUTI UTILIZZATE NEL PROGETTO	Valori di progetto [t/m³]	Range di variazione [t/m³]
Rifiuti urbani ed assimilati indifferenziati da raccolta stradale e domiciliare scaricati su tippingfloor	0,32	0,23÷0,35
Rifiuti ferrosi scaricati su pavimento e/o container	0,18	0,15 ÷0,36
Rifiuto alluminio scaricato su pavimento e/o container	0,12	0,1÷0,18
Prodotto scarto di sottovaglio caricato su semirimorchi	0,50	0,38÷0,55
Prodotto di sopravaglio caricato su semirimorchi	0,26	0,2÷0,36
Prodotto di sopravaglio posti in cumulo su pavimento aerato	0,24	0,2÷0,34
Prodotto di sopravaglio pressato in balle legate con fili d'acciaio	0,60	0,34÷0,70
Rifiuti non processabili e non pericolosi (es: parti di pallet, contenitori di grandi dimensioni, piccoli materassi, reti, rotoli film plastici, etc.)	0,35	0,2÷0,40
FORSU da raccolta differenziata della frazione biodegradabile in attesa di trasferimento	0,66	0,5÷0,80

DENSITA' NOMINALI DEI RIFIUTI UTILIZZATE NEL PROGETTO	Valori di progetto [t/m³]	Range di variazione [t/m³]
FORSU liquida da raccolta differenziata della frazione biodegradabile in serbatoio temporaneo	1,00	0,9÷1,10

Tabella 5. Densità di progetto e scostamenti minimi massimi

Il bilancio di massa atteso della lavorazione del rifiuto indifferenziato è riassunto in Tabella 6.

Si evidenzia che le perdite di umidità e di processo sono stimate e dipendono dal contenuto di umidità del rifiuto in ingresso.

Per tale motivo verranno formite analisi merceologiche aggiornate al fine di una corretta valutazione per la proggettazione esecutiva

Nella tabella seguente sono riportati i range di variazione rispetto ai valori assunti di progetto desutni da dati storici.

BILANCIO DI MASSA	Valori di progetto		Range di variazione
	[t/anno]	[%]	[%]
INGRESSO			
Rifiuti urbani ed assimilati indifferenziati da raccolta stradale e domiciliare scaricati su tipping floor	71.000	100,0%	
USCITA			
Rifiuti ferrosi	1.940	2,7%	1,41÷3,52
Rifiuto alluminio	290	0,4%	0,14÷0,56
Prodotto scarto di sottovaglio	28.750	40,5%	32,39÷49,30
Prodotto di sopravaglio, coriandolato oppure no, pressato in balle legate con fili d'acciaio oppure sfuso	35.420	49,9%	38,03÷57,75
Rifiuti non processabili e non pericolosi	850	1,2%	0,28÷1,41
Perdite di processo e umidità	3.750	5,3%	2,11÷7,75

Tabella 6. Bilancio di massa

3 NORME GENERALI

Per norma generale, nell'esecuzione di tutti i lavori, l'impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Le prescrizioni tecniche contenute nel presente Capitolato sono integrate da quelle contenute nel Computo metrico.

In caso di contrasto, prevalgono le prescrizioni contenute nel Computo metrico.

Le norme tecniche richiamate in questo Capitolato, dagli articoli del computo metrico, comprese le prescrizioni tecniche a cui detto elenco fa riferimento, hanno carattere vincolante.

Nell'esecuzione delle attività è espresso carico all'Appaltatore rispettare scrupolosamente, oltre al presente Capitolato, per quanto applicabili tutte le disposizioni contenute nelle Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, etc.), che comunque trattino la materia, anche se non esplicitamente menzionate nel testo del presente disciplinare, nonché le buone regole dell'arte.

Per quanto non specificato nel presente Capitolato e nei documenti ad esso allegati, si applicheranno, per quanto possibile, le disposizioni del Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi edito dal Ministero dei lavori Pubblici (ultima edizione).

Tutti i materiali impiegati, sia per le opere civili che per gli impianti meccanici ed elettrici, dovranno rispondere alle norme UNI, CNR, CEI di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nella descrizione dei lavori e nei Capitolati tecnici.

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Ogni approvazione rilasciata dalla Direzione Lavori non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle specifiche tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Tutte le forniture dei materiali dovranno essere conformi alle più recenti edizioni delle seguenti leggi,norme e regolamenti:

- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano; in particolare CEI 64-2 (ultima edizione) - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;
- ASTM - American Standard for Testing Material;
- UNI - Ente Nazionale Unificazione;

- ASA - American Standard Association;
- ISO – International Standardization Organization;
- DIN Deutsche Industrie Normen;
- ISPESL-INAIL - (ex ANCC - ex ENPI) Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro;
- A.R.P.A.- Linee Guida;
- ASL - Azienda Sanitaria Locale - Linee Guida;
- CTI - Comitato Termotecnico Italiano.

In particolare si farà riferimento alla seguente legislazione e disposizioni:
- D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 "Codice dei contratti pubblici" e s.m. e i.;
- D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» (G.U. n. 288 del 10 dicembre 2010) ";
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 "Testo Unico della Sicurezza" e s.m. e i.;
- D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 "Testo Unico Impianti" e s.m. e i.;
- D.M. 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni (come aggiornate dal D.M. 14 gennaio 2008 recante «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni», pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - supplemento ordinario n. 30, che sostituisce il predetto decreto ministeriale 14 settembre 2005);
- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, Norme in materia ambientale e s.m. e i.;
- DM 25.11.1987 n. 588 Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 95/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile;
- D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285., Nuovo Codice della Strada e s.m. e i.;
- DPR 16 dicembre 1992 n. 495, Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada e s.m. e i.:
- Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n. 17: attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE.

In particolare, tutti i materiali usati per le costruzioni dovranno essere conformi alle norme UNI.

Per i materiali per cui queste norme non esistono, si può consigliare l'uso delle norme DIN (Deutsche Industrie Normen) cui le norme UNI più frequentemente si ispirano.

In caso di discordanza fra due norme citate sarà ritenuta valida la più restrittiva, sempre ché non contrasti con Norme Ufficiali Italiane.

3.1 MATERIALI E PRODOTTI

3.1.1 PROPRIETÀ, CARATTERISTICHE, PRESCRIZIONI - MARCATURA CE

Per i prodotti da costruzione utilizzati nell'opera in oggetto - qualora gli stessi rientrino nell'elenco redatto ai sensi della "Direttiva Prodotti da Costruzione (CPD) n. 89/106 del Consiglio della Comunità Europea del 21/12/1988 sull'armonizzazione delle leggi, delle regole e dei provvedimenti degli stati membri" - l'appaltatore dovrà dimostrare la marcatura CE e presentare la relativa attestazione di conformità ai requisiti della specifica tecnica.

Il Direttore dei Lavori può richiedere che venga allegata la bolla di accompagnamento dei materiali stessi a completamento della suddetta attestazione.

3.1.2 PRESCRIZIONI GENERALI PER I MATERIALI E LE APPARECCHIATURE

I materiali e le apparecchiature occorrenti per la costruzione e la manutenzione delle opere dovranno essere di prima scelta, di elevata qualità, di larga diffusione, ben lavorati e possedere caratteristiche adeguate al servizio cui sono destinati, indipendentemente dall'ammontare dei prezzi indicati nell'elenco dei prezzi unitari; dovranno essere conformi a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI etc.), anche se non menzionate.
Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.
Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.
Per la scelta di nuovi materiali, prima del loro impiego dovrà essere presentata alla Stazione appaltante per approvazione una campionatura almeno in tre diversi esemplari di Produttori diversi, accompagnata dalla documentazione tecnica.
Su richiesta della Stazione appaltante, l'Appaltatore dovrà documentare il livello di qualità del materiale comparandolo ad altri prodotti.
Nei casi di sostituzione, salvo diverse disposizioni della Stazione appaltante, i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti.
Nel caso di componenti fuori produzione, l'Appaltatore dovrà reperirne i più simili sia a livello tecnico-funzionale che estetico.
I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti.
Per ogni ordine di lavoro, la presentazione delle campionature dovrà avvenire in un'unica sessione affinché si possa esprimere un giudizio globale.
La Stazione appaltante avrà facoltà di scegliere tipo di finitura e colore tra tutti quelli a catalogo, senza variazioni di prezzo.
L'accettazione di materiali e apparecchiature è vincolata dall'esito positivo delle verifiche prescritte dalle norme o richieste dalla Stazione appaltante, che potrà effettuarle preliminarmente o già in opera.

Le spese relative alle prove di legge su materiali ed apparecchiature di nuova installazione sono a carico dell'Appaltatore.
L'accettazione dei materiali da parte della Stazione appaltante non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.
I materiali non conformi saranno rifiutati anche se già collocati in opera.
L'Appaltatore dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione dei componenti non idonei.
I materiali dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
La rimozione e lo smaltimento degli imballaggi sarà a carico dell'Appaltatore.
In alcuni articoli del presente disciplinare e nell'elenco prezzi unitari sono stati riportati, con l'indicazione del produttore e del tipo, alcuni prodotti che non potevano essere altrimenti agevolmente descritti, con specifiche sufficientemente precise e comprensibili.
Tali indicazioni devono sempre intendersi accompagnate dalla parola "o equivalente", indicando con tale termine prodotti con requisiti tecnici equivalenti a quelli citati.

3.1.3 CRITERI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà presentare al Direttore dei Lavori i materiali e i prodotti che intende utilizzare.
E' facoltà dell'Appaltatore richiedere al Direttore dei lavori l'accettazione scritta dei materiali e prodotti scelti.

3.2 CONSIDERAZIONI TECNICHE ED ECONOMICHE PER LA FASE DI GARA

La Ditta concorrente all'Appalto ha l'obbligo di effettuare un approfondito sopralluogo dell'impianto esistente al fine di poter valutare attentamente ogni onere necessario non solo per il refitting delle macchine e sistemi previsti ma anche per lo smontaggio, fornitura ed installazione delle macchine e sistemi nuovi che andranno ad integrarsi con quelli esistenti che rimarranno tal quali, e con quelli invece refittati.

La ditta deve garantire la funzionalità di tutte le macchine esistenti e da ricondizionare per il reimpiego come previsto.

Ogni richiesta di interventi ulteriori o diversi dopo l'aggiudicazione dell'appalto, dovrà essere motivata in forma scritta e sarà attentamente valutata dalla Direzione Lavori. Ogni richiesta ingiustificata o dovuta a negligenza o a sottovalutazioni dell'Appaltatore sarà rigettata ed il Responsabile del Procedimento, tramite la Direzione Lavori, obbligherà l'Appaltatore ad eseguire

tutti gli interventi ritenuti necessari per soddisfare le richieste dei documenti di gara e realizzare un impianto tecnologico affidabile, efficace ed efficiente.

3.2.1 PRESCRIZIONI GENERALI MACCHINE E SISTEMI

Ogni macchina/sistema proposto sarà garantito in ogni sua parte ed a tal fine sarà resa obbligatoria, non solo per adempiere alle prescrizioni di legge, ma più specificatamente per questo appalto, la stesura e la consegna alla Stazione Appaltante per ogni macchina/sistema, già in fase di gara d'appalto, del **Manuale Operativo di Funzionamento e Manutenzione (MOFM), in forma PRELIMINARE.**

Tale documento sarà redatto anche per tutte le macchine e sistemi esistenti che saranno oggetto di refitting, integrando e correggendo, se esistente, la documentazione presente sull'impianto, oppure realizzando ex-novo la documentazione minimale che sintetizzi i dati essenziali della macchina refittata.

La Ditta Aggiudicatrice dovrà poi completare e trasmettere il **MOFM DEFINITIVO** alla Direzione lavori incaricata dalla Stazione Appaltante, almeno un mese prima della consegna ed installazione della macchina/sistema presso l'impianto. Ovviamente le due versioni non potranno differire sensibilmente previo il rigetto della fornitura da parte dell'Ente Appaltante.

Analogamente, sempre per assicurare la Stazione Appaltante che non ci siano divergenze significative fra i costi di gestione stimabili in fase di gara e quelli effettivi riscontabili con la messa marcia a regime dell'impianto, ogni Ditta partecipante alla gara d'Appalto dovrà includere nella documentazione di gara una o più tabelle riepilogative dei previsti componenti di ricambio suggeriti (inclusi nel prezzo di offerta o prezzati separatamente, compresa usura) per le seguenti fasi:

1. Avviamento a caldo e collaudo prestazionale finale della durata di almeno 6 mesi
2. Primi due anni di funzionamento continuativo dell'impianto
3. Ulteriori cinque anni di funzionamento continuativo dell'impianto

Questi dati dovranno essere confermati in fase di aggiudicazione dell'appalto e come per il MOFM non potranno esserci differenza significative fra i due documenti.

Le Ditte dovranno altresì dare indicazioni precise relative alla reperibilità dei componenti di ricambio strategici - intendendo per strategici quei componenti che sono critici per il funzionamento delle macchine e che hanno mediamente tempi di approvvigionamento superiore ai due giorni lavorativi - ed al relativo tempo massimo di consegna che sarà indicato nelle tabelle di cui sopra.

Inoltre si evidenzia che :

- Ogni macchina deve possedere caratteristiche tali da poter essere inserita senza alcuna limitazione in un impianto industriale a ciclo quasi continuo come quello in oggetto;

- Le manutenzioni periodiche non possono essere talmente frequenti da ridurre le prestazioni di lavoro della macchina rispetto al ciclo di lavoro prestabilito;
- Le operazioni di manutenzione periodica e straordinaria non possono comportare un costo eccessivo, sia in termini di ore uomo che di materiali, rispetto ai normali costi prevedibili per queste tipologie di macchine;
- Le motorizzazioni dovranno essere preferibilmente ad alta efficienza, così come saranno particolarmente gradite tutte le proposte finalizzate ad un risparmio energetico, se ben descritte e garantite; in tal senso la Stazione Appaltante adotterà una scala di punteggi che favorirà la Ditta in grado di offrire e garantire macchine e sistemi con prestazioni energetiche superiori e qualificanti rispetto a quelle Ditte che non lo faranno;
- Le macchine saranno il più possibile carenate al fine di contenere le dispersioni di polvere nell'ambiente
- Carenature saranno altresì realizzate fra i collegamenti delle macchine ed i nastri di alimentazione rifiuto e raccolta dei vari rifiuti dopo lavorazione.

Anche in accordo al Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n. 17 (Attuazione della direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine che modifica la direttiva 95/16/CE, e norme successive), l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Direzione Lavori:

- almeno un mese prima della consegna ed installazione di ogni macchina presso l'impianto:
  - il Manuale Operativo di Funzionamento e Manutenzione;
  - tutte le certificazioni PED e Direttiva Macchine;
  - tutte le certificazioni sulle emissioni acustiche comprese le dichiarazioni di potenza acustica;
  - la marcatura CE;
- alla fine dei lavori, con il documento "Controlli e Collaudi delle Opere: Norme Generali":
  - il **Manuale Operativo di Funzionamento e Manutenzione dell'intero impianto ("Insieme di Macchine")**.

L'Appaltatore, già a livello di progettazione esecutiva e nel rispetto delle scelte cromatiche già dovute per legge a specifici componenti per ragioni di sicurezza sul lavoro, proporrà una tavolozza di colori per tutte le macchine di processo e di trasporto. La decisione finale per la colorazione sarà stabilità dalla Stazione Appaltante.

3.2.2 PROGRAMMA DI ISPEZIONE E TEST

Il Programma di ispezione e test (PI&T) è un documento che l'Appaltatore deve produrre nell'ambito dei documenti di gara del progetto esecutivo <u>per ogni apparecchio e macchina</u> componenti l'impianto.

Esso contiene sinteticamente l'elenco di tutti i collaudi relativi alle fasi realizzativa e di messa in esercizio, in conformità al modello riportato in Allegato 1.

Il PI&T deve essere corredato in sede di specifiche tecniche del progetto esecutivo dalle procedure analitiche di esecuzione, dai valori prestazionali e dai criteri di accettazione, al fine dell'esecuzione

delle verifiche di accettazione precedenti l'installazione e delle prove in bianco e in grigio di cui ai punti successivi.

	PROGRAMMA DI ISPEZIONE E TESTS				Commessa
Emessa da	Data:	Lingua IT	Revisione: 0		Pagina: 1/1
Opera **VENTILATORE BOOSTER**			Sigla		

PI&T notificato a					
	A1 TERZE PARTI				
	A2 CLIENTE				
	A3 DITTA APPALTATRICE				
B - DOCUMENTAZIONE FORNITORE/COSTRUTTORE					
RIF	**Ispezioni e tests**	**B**	**A3**	**A2**	**A1**
1	**CERTIFICATI DEI MATERIALI DELL'OPERA**				
1,1	Certificato di conformità materiali in accordo a UNI xxxx	N			
2	**VERIFICHE NON DISTRUTTIVE**				
2,1	Ispezione visiva delle saldature e dello stato complessivo dell'opera	N	X	X	
2,2	UT 100 % dell'albero forgiato/lavorato	N			
2,3	bilanciamento statico e dinamico girante in accordo alla ISO XXXX	N			
3	**ALTRE VERIFICHE E TEST**				
3,1	test in marcia in officina	N	X	X	
3,2	test in marcia sull'impianto	N	X	X	
3,3	verifica dimensioni dell'opera assemblata		X	X	
3,4	verifica strumentazione installata sull'opera		X	X	
3,5	verifica targhetta identificatrice con dati essenziali		X	X	
3,6	verifica verniciature		X		
3,7	verifica documentazione con manuali Uso e manutenzione		X	X	
3,8	lista ricambi ed utensili speciali consigliati per manutenzioni programmate per1, 2 e 5 anni	P	X	X	
3,9	verifica prestazioni dell'opera sull'impianto	P	X	X	
3,10	verifica assorbimento e regolazione motore-inverter	P	X	X	
3,11	verifica emissione acustica sia esterna opera che al camino	P	X	X	
3,12	dichiarazione di conformità dell'opera rispetto ai dati contrattuali	N	X	X	
3,13	Marcatura e Dichiarazione CE in accordo alla Direttiva Macchine	N	X	X	
3,14	documentazione finale completa di tutti i test ed ispezioni		X	X	
LEGENDA					
X	RICHIESTO DOVE PRESENTE				
N/A	NON APPLICABILE				
N	CERTIFICATI DEL FORNITORE/COSTRUTTORE				
P	DOCUMENTAZIONE PRELIMINARE IN ATTESA DI ACCETTAZIONE FINALE				

Esempio di PI&T da compilare da parte della Ditta Appaltatrice

3.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE

3.3.1 RILIEVI

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa e tenuta ad eseguire il rilievo completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti ed il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di capisaldi indicati dalla Direzione Lavori.

I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

3.3.2 COMUNICAZIONI E DOCUMENTAZIONE

L'Appaltatore è tenuto a dare comunicazione verbale e scritta alla Stazione appaltante di eventuali anomalie riscontrate su componenti e impianti (anche per parti non direttamente interessate agli interventi che sta eseguendo) e che possano pregiudicare il funzionamento o costituire pericolo.

L'Appaltatore dovrà redigere quotidianamente un proprio Giornale dei Lavori, annotandovi condizioni meteorologiche, ditte e personale operanti, lavorazioni effettuate, verifiche, collaudi, prelievo campioni e quanto altro necessario a documentare adeguatamente l'avanzamento del cantiere.

Dovrà altresì produrre adeguata documentazione fotografica delle opere e degli impianti in modo tale da documentare lo stato dei luoghi con particolare riguardo a tutti i dettagli che poi vengono nascosti dalle successive lavorazioni o installazioni.

Detti documenti dovranno essere forniti in copia alla Stazione appaltante.

Se richiesto dal Direttore dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a firmare il Giornale dei Lavori tenuto dalla Stazione appaltante, annotandovi eventuali proprie osservazioni.

3.3.3 DISPONIBILITA' DELLE AREE E DEI LOCALI PER IL CANTIERE E PER LE OPERE

L'Appaltante provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto.

Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

La Stazione Appaltante, ove possibile, concederà all'Appaltatore l'uso temporaneo di spazi e/o locali da adibire sia a deposito dei propri attrezzi e materiali di consumo, che a spogliatoio per i suoi dipendenti.
L'uso dei locali dovrà essere finalizzato esclusivamente alle attività oggetto del presente disciplinare. Ogni responsabilità derivante dall'uso di detti locali sarà a carico dell'Appaltatore che dovrà provvedere a delimitarli, attrezzarli, arredarli e mantenerli puliti ed in ordine a propria cura e spese.

Gli stessi dovranno essere resi liberi e ripristinati allo stato originale alla scadenza dell'appalto mediante semplice tinteggiatura e accurato lavaggio di pavimentazioni, infissi, servizi igienici ecc..

L'Appaltatore non avrà diritto a maggiori oneri in caso di indisponibilità di spazi ad uso logistico.
L'Appaltatore dovrà assicurare che la gestione degli scarichi dei servizi igienici avvenga sempre secondo la legge e le norme vigenti anche nelle fasi transitorie della costruzione in cui non fossero disponibili i presidi stabili di depurazione o trattamento dei reflui.

3.3.4 ENERGIA ELETTRICA – ACQUA - GASOLIO

L'acqua e l'energia elettrica potranno essere prelevate dall'Appaltatore a sua cura e spese unicamente dai punti di erogazione disponibili, adeguandosi al tipo di prese e curandone la conservazione d'uso. La Stazione appaltante fatturerà all'Appaltatore le fatture di fornitura dell'energia elettrica a rimborso spese senza alcun ricarico.

L'Appaltatore avrà a disposizione la cabina elettrica sede del punto di consegna in MT e della trasformazione in BT.

Qui potrà accedere al quadro di distribuzione BT e derivare le linee di sua necessità.

Tutte le operazioni dovranno essere eseguite secondo le norme vigenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere, senza compenso a parte, alla distribuzione in cantiere di acqua ed energia elettrica secondo le proprie esigenze.

L'Appaltatore non avrà accesso al distributore di gasolio per autotrazione, che verrà sigillato assieme alla relativa cisterna.

L'Appaltatore è responsabile della custodia del quantitativo di gasolio per autotrazione presente nella cisterna al momento della consegna dei lavori.

3.3.5 IMPIEGO DI PRODOTTI CHIMICI, INFIAMMABILI E GESTIONE RIFIUTI

Tutti i prodotti chimici che saranno impiegati dall'Appaltatore dovranno essere conformi ai requisiti di sicurezza prescritti dalle leggi e norme vigenti in materia.
Gli stessi dovranno essere usati con le cautele e le protezioni antinfortunistiche prescritte dalle citate norme in modo da non causare danni a chi le impiega, a terzi ed alle cose.
Prima dell'approvvigionamento in cantiere e dell'utilizzo dovranno essere fornite all'Appaltante le schede di sicurezza e tecniche a norma di legge per ognuno dei prodotti chimici che si intenderà impiegare.
I prodotti chimici potranno essere approvvigionati in cantiere esclusivamente per le quantità destinate al consumo giornaliero.

È vietato il ricovero in locali chiusi di materiali infiammabili ed in genere di prodotti pericolosi; l'utilizzo di aree aperte per tali materiali deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori.
L'Appaltatore dovrà provvedere alla separazione dei rifiuti prodotti in cantiere (materiale ferroso, cartone, materiali edili di risulta, materie plastiche) al fine di permettere la raccolta differenziata.
Non sarà consentito all'Appaltatore l'uso dei cassonetti sulle vie pubbliche.
Tutto il materiale di scarto derivante dai lavori oggetto del presente disciplinare è in carico all'Appaltatore in quanto prodotto dalla propria attività.
Come tale il materiale di risulta dovrà essere gestito secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Laddove richiesta, dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante copia della bolla del formulario d'identificazione e ricevuta del conferimento in discarica autorizzata dei rifiuti.
Gli oneri di conferimento dei rifiuti in discarica autorizzata sono a carico dell'Appaltatore.

3.3.6 MANTENIMENTO DELLE OPERE ESISTENTI E DI NUOVA COSTRUZIONE

Prima dell'esecuzione delle attività l'Appaltatore dovrà provvedere a proprio carico alla protezione delle opere esistenti in prossimità dei lavori da eseguire.

Nel caso di attività in locali interni quali uffici, archivi e similari, dovrà provvedere anche allo spostamento e/o alla protezione con teli degli arredi, che dovranno essere risistemati al termine dell'intervento.

In corso d'opera l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese a mantenere puliti il cantiere e le opere realizzate, le strade interne e vie di accesso.

3.3.7 AMBIENTE NATURALE PRESENTE NELL'AREA DI CANTIERE

L'impresa appaltatrice dovrà evitare che qualsiasi lavorazione possa danneggiare l'ambiente naturale circostante il cantiere e le opere in progetto.
L'impresa appaltatrice a sua cura e spese dovrà:

- evitare di transitare con mezzi meccanici sulle aree verdi non soggette ai lavori;
- evitare danni all'apparato radicale delle piante eseguendo gli scavi;
- fare in modo che l'apparato radicale delle piante sia sempre coperto da terreno;
- evitare di fare ricariche di terreno attorno al tronco e sull'apparato radicale delle piante;
- innaffiare le piante e le aree verdi presenti nel cantiere;
- proteggere, con reti o recinzioni o palizzate, i tronchi e le chiome;
- evitare di lasciare negli scavi e in superficie qualsiasi tipo di rifiuto; si considera "danno all'ambiente naturale" anche l'abbandono di rifiuti.

Ogni danno provocato dall'Impresa appaltatrice all''ambiente naturale circostante il cantiere e le opere in progetto, verrà addebitato all'Impresa stessa mediante la detrazione contabile delle spese che si dovranno sostenere per i ripristini.

3.4 PROVE E COLLAUDI

I lavori saranno oggetto di collaudo tecnico-funzionale, tecnico-amministrativo e statico (ove prescritto).

Sono a carico dell'Appaltatore in generale tutti gli oneri per l'esecuzione delle prove e dei collaudi richiesti dal Direttore dei Lavori o dall'organo di collaudo

Per le prove di collaudo di reti tecnologiche si intendono comprese anche tutte le spese di pulizia delle condotte, e nel caso di reti di fognatura (per esempio canalizzazione FORSU liquida) mediante l'impiego di auto-spurghi.

Al fine di poter eseguire le prove e i collaudi l'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore dei lavori i disegni "as-built" delle opere come effettivamente costruite e i rilievi delle condotte eventualmente posate/modificate.

Si evidenzia che la realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme alle disposizioni e prescrizioni stabilite nella autorizzazione provinciale rilasciata sulla base del progetto definitivo, pertanto si sottolinea che ogni eventuale modifica, anche minima, che si rendesse necessaria, dovrà essere oggetto di specifica variante in corso d'opera redatta dal Direttore dei lavori ed approvata da NET S.p.A. .

Per l'esecuzione del collaudo tecnico-amministrativo, l'Appaltatore dovrà fornire e mettere a disposizione il personale tecnico-operativo e tutta la documentazione tecnica necessaria a soddisfare ogni richiesta del collaudatore e sostenere ogni eventuale onere connesso all'effettuazione delle prove e delle verifiche impiantistiche ed edili.

3.4.1 CONTROLLI E COLLAUDI PRIMA DELL'ESERCIZIO

3.4.1.1 CONTROLLI NELLA FASE DI COSTRUZIONE E PROVE IN BIANCO

- L'Appaltatore dovrà sottoporre i materiali, le macchine e le apparecchiature alle prove di accettazione da lui definite nelle relative specifiche tecniche tramite le PI&T e le definizioni di dettaglio.
- I controlli di accettazione verranno secondo necessità eseguiti mediante verifiche sia in officina, in occasione della prefabbricazione, che in cantiere, in occasione della consegna degli apparecchi e delle macchine.
- Alle prove organizzate dall'Appaltatore potrà presenziare la Direzione Lavori e l'organo di collaudo a sua discrezione, riservandosi la possibilità di richiedere integrazioni e varianti qualora opportune per garantire i necessari livelli qualitativi.
- L'Appaltatore dovrà sempre emettere i rapporti di prova, documentando puntualmente la procedura seguita e i risultati ottenuti.

- Oltre ai controlli di accettazione materiali e di esecuzione dei lavori previsti dalle specifiche tecniche del progetto esecutivo, la Direzione Lavori eseguirà i controlli e le verifiche che riterrà opportuni sia in officina, in occasione della prefabbricazione, che in cantiere, in occasione dell'installazione delle apparecchiature e delle macchine previste.
- Le verifiche saranno di tipo dimensionale, quantitativo, qualitativo e prestazionale e qualora disposte dal Direttore Lavori, ad esse dovrà presenziare in contraddittorio un responsabile dell'Appaltatore.
- La Direzione Lavori avrà la possibilità di accedere alle officine di lavorazione terze o comunque esterne all'impianto (di fornitori e/o subappaltatori) delle opere ogni qualvolta lo ritenga necessario previo preavviso di almeno due giorni.
- Tramite verbale di ispezione, la Direzione Lavori, in caso di difformità rispetto a quanto previsto nella documentazione contrattuale, compreso il progetto esecutivo, potrà inappellabilmente:
  - accettare la fornitura tal quale;
  - fornire le prescrizioni per le necessarie correzioni definendo le tempistiche concesse per gli interventi correttivi;
  - rifiutare la fornitura, disponendo per la fornitura di altro apparecchio o macchina o materiale definendone le tempistiche di consegna e installazione.
- Una volta che le apparecchiature e le parti di impianto saranno installate e sarà disponibile la forza motrice, sulla base dell'apposito PIANO contenuto nel progetto esecutivo verranno eseguite le prove in bianco delle singole macchine ed apparecchiature, delle sezioni di impianto intese come insiemi di macchine, apparecchiature e sistemi di movimentazione ed interconnessione, fino all'intero impianto. L'Appaltatore dovrà eseguire gli eventuali interventi di regolazione, modifica, aggiustaggio, ecc., necessari per giungere al corretto funzionamento di tutto l'impianto nelle condizioni a vuoto, anche sulla base delle disposizioni della Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà portare l'impianto alle condizioni di perfetto funzionamento entro il termine che sarà concordato con la Direzione Lavori. Questo lasso di tempo resta sempre e comunque compreso nel tempo a disposizione per l'esecuzione dei lavori .

3.4.2 PROVE IN BIANCO

Si intende per prove in bianco l'insieme dei test che vengono effettuati sulla singola macchina o sistema, o sull'intero complesso di macchine e sistemi che costituiscono una linea funzionale ed indipendente dalle altre, <u>in condizioni di assenza del materiale oggetto del processo</u>.

Ciò per verificare la funzionalità delle singole macchine o sistemi e dell'intero complesso, comprese le sequenze di avvio, regolazione, arresto automatico e di risposta alle emergenze delle linee/sistemi. Le prove vengono eseguite:

- a livello delle singole macchine o apparecchiature azionando uno ad uno i singoli pulsanti, tiranti, funghi di emergenza a loro servizio e constatando la correttezza del funzionamento delle macchine o apparecchiature e dell'intervento del comando;
- a livello di sistema di macchine e apparecchiature prima azionando direttamente i singoli comandi di sistema, poi innescando le procedure di controllo automatico e constatando la

correttezza del funzionamento del sistema e dell'intervento del comando.

3.4.3 PIANO DELLE PROVE IN BIANCO

Il PIANO DELLE PROVE IN BIANCO è un documento di programmazione che l'Appaltatore deve produrre nell'ambito del progetto esecutivo.

Esso deve prevedere tutte le prove e, per ciascuna di esse, lo scopo, la procedura e l'esito atteso.

La programmazione deve prendere in considerazione:

- la necessaria completezza delle prove;
- le schede PI&T di ciascuna macchina e componente;
- la descrizione degli accorgimenti da mettere in atto per poterle effettuare (segregazione di macchine, apparecchi dal resto dell'impianto, bypass, interventi di neutralizzazione o alterazione dei sensori, dei loro segnali, modifica temporanea di collegamenti elettrici o di comunicazione segnali, ecc.);
- il rispetto dell'integrità dei componenti e la sicurezza del personale;
- l'attivazione delle misure di protezione ambientale che si rendessero necessarie (trattamenti aria o acqua ecc.).

Nella sequenza di esecuzione i sistemi antincendio e trattamento aria e acqua devono essere prioritari sui sistemi di processo e ausiliari.

Il Piano delle prove in bianco dovrà essere sottoposto dal Direttore dei Lavori, all'organo di collaudo ed al R.P. che potranno richiedere eventuali modifiche ed integrazioni allo stesso qualora ritenute utili o necessarie anche ai fini del collaudo tecnico-amministrativo

Alla fine delle prove la DL emetterà un Certificato di fine prove in bianco con esito positivo.

3.4.4 PROGRAMMA INDICATIVO DELLE PROVE E DEI COLLAUDI

Prima del collaudo tecnico-amministrativo verrà effettuato sull'impianto il collaudo tecnico-funzionale volto ad accertare la corrispondenza tra la specifiche tecnico-prestazionali delle macchine ed in generale dell'impianto con quanto previsto in progetto e nelle migliorie offerte dall'appaltatore in sede di gara.

Le prove e i collaudi saranno effettuati secondo un programma che sarà concordato tra la Stazione appaltante, l'appaltatore il direttore dei lavori e il collaudatore incaricato del collaudo tecnico-funzionale

A tale fine entro e neon oltre 10 giorni dalla data di ultimazione dei lavori l'Appaltatore formulerà a l Direttore dei Lavori ed al Responsabile del procedimento il piano delle prove di collaudo tecnico-funzionale.

3.4.5 MESSA IN ESERCIZIO PROVVISORIO DELL'IMPIANTO

Nel momento in cui l'impianto raggiungerà il perfetto funzionamento a vuoto in tutte le sue parti e sistemi, l'Appaltatore comunicherà alla Stazione appaltante – che inoltrerà la comunicazione agli enti competenti - la possibilità di avviare l'esercizio provvisorio dell'impianto, accompagnandola con la certificazione della Direzione Lavori circa la conformità della costruzione al progetto approvato.

La Provincia di Udine potrà eseguire il sopralluogo di verifica della rispondenza dell'impianto rifunzionalizzato con il progetto autorizzato, fornendo in caso positivo il nulla osta all'inizio dell'esercizio provvisorio.

L'Appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo fino all'emissione del certificato di collaudo definitivo, realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione provinciale producendo, ove necessario tutta la occorrente ed adeguata documentazione da inoltrare agli Enti competenti.

3.4.6 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE

In sede di collaudo tecnico-funzionale l'Appaltatore provvederà alla messa in marcia dell'impianto con i rifiuti dapprima delle singole linee (prima fase) e poi dell'intero impianto (seconda fase). Scopo finale delle prove di collaudo tecnico-funzionale è di provare che l'impianto nel suo complesso:

- tratti la quantità nominale di rifiuto in ingresso, pari ad almeno 20,00 t/h – 70 m3/h;
- fornisca a valle di ogni sezione impiantistica ed in uscita il prodotto con i quantitativi e le caratteristiche richieste dai documenti contrattuali;
- esegua i compiti di tutela ambientale come prescritto dai documenti contrattuali e dalle determine degli enti autorizzativi;
- metta in atto consumi di energia elettrica non superiori a quelli dichiarati in fase d'offerta;
- che ogni singola apparecchiatura installata corrisponda quanto a prestazioni e caratteristiche tecniche a quanto previsto contrattualmente.

3.4.7 PIANO DELLE PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE

Il PIANO DELLE PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE è un documento di programmazione che l'Appaltatore deve produrre nell'ambito del progetto esecutivo e che dovrà adeguare, ove necessario entro 10 giorni dalla data di ultimazione dei lavori a sguito del positivo superamento delle prove in bianco.

Esso deve prevedere tutti i momenti della prova, il personale operativo occorrente per la conduzione della macchine e dei mezzi e, per ciascuno di essi, lo scopo, la procedura e l'esito atteso.

La programmazione deve prendere in considerazione:

- la necessaria completezza della prova;
- il rispetto dell'integrità dei componenti e la sicurezza del personale;
- l'attivazione delle misure di protezione ambientale che si rendessero necessarie (trattamenti aria o acqua ecc.);
- le schede PI&T e le specifiche tecniche di ciascuna macchina e componente;
- la progressione delle operazioni necessarie alle messa in funzione, a partire dallo scarico del rifiuto su pavimento dell'area di ricezione, passando alla sequenza degli avviamenti delle varie macchine ed apparati e quindi ai riempimenti dei punti di accumulo temporanei fino al caricamento degli autocarri per l'allontanamento dei prodotti trattati dall'impianto. Deve essere presa in considerazione la ripetizione delle prove per i vari tipi di composizione del rifiuto che derivano da partite di rifiuti raccolti in giorni diversi e su diversi Comuni/aree della Provincia.
- i punti e i momenti di prelievo dei campioni di materiale trattato lungo l'estensione del processo, con la definizione delle analisi merceologiche e/o chimiche da effettuare a cura e spese dell'Appaltatore presso laboratori certificati accettati dalla Stazione appaltante, per le verifiche di conformità al progetto;
- la gradualità del raggiungimento della potenzialità massima dell'impianto, attraverso fasi operative a potenzialità parziale.

Nella sequenza di esecuzione andrà accertato che i sistemi antincendio e trattamento aria e acqua devono essere prioritari sui sistemi di processo e ausiliari.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella verifica della funzionalità dei sistemi di arresto di emergenza soprattutto per verificare la problematicità che da essi derivano ai fini dell'intasamento di macchine, nastri trasportatori etc. e delle possibilità di ripresa del ciclo di lavorazione possibilmente senza richiedere l'intervento degli operatori.

Durante le operazioni di prova si dovrà garantire con le apposite procedure operative la sicurezza del personale e delle opere.

Come per il Piano delle prove in bianco, il Piano delle prove di collaudo tecnico-funzionale dovrà essere sottoposto al Direttore dei Lavori, al Responsabile del procedimento e al collaudatore tecnico-funzionale ciascuno dei quali potranno richiedere eventuali modifiche ed integrazioni allo stesso qualora ritenute utili o necessarie anche ai fini del collaudo tecnico-funzionale dell'intero intervento di refitting.

3.4.8 ESECUZIONE DELLE PROVE DI COLLAUDO TECNICO FUNZIONALE

Una volta autorizzato l'esercizio Provvisorio, l'Appaltatore inizierà le prove per tarare e regolare le varie sezioni di impianto e per effettuare le prove di collaudo tecnico-funzionale e prestazionale secondo quanto contemplato dalla documentazione contrattuale, compreso il progetto esecutivo.

Le prove di collaudo dell'impianto saranno effettuate utilizzando il rifiuto con composizione la più possibile rispondente a quanto previsto e come meglio precisato nel seguito.

Il rifiuto verrà fornito, nei quantitativi e con la merceologia richiesta, a cura della Stazione appaltante; a tal fine l'Appaltatore dovrà avvertire la Stazione appaltate del fabbisogno con almeno 48 ore di anticipo, predisponendo appositi programmi di alimentazione dell'impianto, partecipati anche al Direttore dei Lavori.

Premesso che la presente fase si attua prima della fine lavori e che quindi tutte le operazioni vengono svolte sotto il comando e la responsabilità dell'Appaltatore, sarà possibile da parte di quest'ultimo l'affiancamento eventuale di personale tecnico della Stazione appaltante, precedentemente e debitamente formato a livello teorico sulla specificità dell'impianto, per il controllo delle operazioni ai fini del perfezionamento della sua formazione anche sul piano della conduzione pratica dell'impianto.

Il collaudatore incaricato potrà dare opportune direttive per l'esecuzione di particolari prove o collaudi necessari a suo insindacabile giudizio per avere la prova del corretto funzionamento di parti o insiemi, ovvero potrà prescrivere modifiche, sostituzioni o altro per ottenere la conformità delle prestazioni e dei funzionamenti alla documentazione contrattuale.

La Stazione appaltante metterà a disposizione con costi a suo carico i mezzi d'opera necessari all'operatività dell'impianto non previsti nello scopo di fornitura dell'Appaltatore (esempio il trattore per la movimentazione interna dei semirimorchi) .

Il rifiuto verrà gestito dalla Stazione appaltante nei termini di:

- rifiuti in ingresso:
  - trasporto al sito, gestione burocratica dei documenti di trasporto, accettazione e pesatura;
  - eventuale caratterizzazione del rifiuto;
  - scarico su pavimento area ricezione
- rifiuti/prodotti in uscita:
  - analisi merceologiche e chimico-fisiche ai fini dell'accettazione degli stessi negli impianti a seguire di smaltimento/recupero;
  - reperimento degli impianti di destinazione per lo smaltimento/riutilizzo finale;
  - pesatura, registrazione, trasporto e conferimento a smaltimento/riutilizzo finale presso impianti autorizzati, compresa la gestione dei documenti di trasporto ed altri eventualmente occorrenti;

3.4.9 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE – PRIMA FASE

Le prove di collaudo tecnico-funzionale **con esercizio a carico progressivo**, saranno realizzate con prove distribuite su cinque tranche di uno o più giorni ciascuna.

Ogni prova dovrà avvenire senza interruzioni di continuità per l'intero quantitativo di rifiuti previsto per la stessa.

Al termine di ognuna delle tranche si raccoglieranno tutte le misure effettuate sulle varie sezioni di impianto in accordo al PIANO DELLE PROVE e si verificheranno i risultati, confrontandoli con gli obiettivi contrattuali.

Prima dell'avvio di ogni singola prova, si avrà cura di svuotare tutte le aree/contenitori di conferimento dei vari scarti/prodotti di produzione della prova precedente.

Al termine, si provvederà a pesare ciascuno scarto/prodotto per la verifica della produttività totale e della produttività relativa di ciascuna macchina.

3.4.10 PROVE DI COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE — SECONDA FASE

Le prove verranno eseguite quando l'impianto ha raggiunto la dovuta funzionalità dimostrata dall'esito della prima fase.

Essa sarà suddivisa in due tranche, entrambe della durata indicativa di almeno una settimana.

L'Appaltatore ne informa con anticipo di almeno 3 giorni lavorativi il Responsabile del procedimento. Il Direttore dei lavori ed il collaudatore incaricato, per concordare o procrastinare l'inizio delle prove.

La Stazione appaltante provvede ad assicurare un flusso ininterrotto di rifiuto all'impianto e un altrettanto regolare flusso di mezzi di trasporto degli scarti/prodotti in uscita.

La prova consiste nella conduzione dell'impianto nelle condizioni previste per il normale funzionamento a pieno carico. L'Appaltatore prepara l'impianto curando tutte le linee e macchine dell'impianto, accertandosi che tutti i cassoni di raccolta e le varie aree di stoccaggio, etc., siano vuoti, e che tutte le sezioni di impianto e le macchine siano pulite; a quel punto l'area di ricezione sarà riempita a carico della Stazione appaltante con la prevista quantità del rifiuto descritto nella Relazione Tecnica, corrispondente al rifiuto realmente consegnato all'impianto dai conferitori.

Nel giorno fissato per l'avvio della prova, l'Appaltatore provvede a portare a regime l'impianto con la procedura di avviamento prevista per il normale esercizio.

La prova prosegue secondo il piano prestabilito con il rispetto dell'arresto di fine settimana e la ripartenza del lunedì.

Devono essere verificate mediante confronto con i requisiti contrattuali:

- la correttezza delle procedure di avviamento a freddo e di arresto a caldo;
- la produttività dell'impianto sulla base dei due periodi previsti, effettuando le misure alla fine di ciascuno, tenuto conto che a quel punto saranno disponibili congrui quantitativi di prodotti/scarti oggetto del trattamento.
- la corretta composizione merceologica, dimensionale e chimico-fisica del prodotto sia nei momenti intermedi del trattamento, sia in uscita;
- il consumo elettrico dei principali componenti e dell'intero impianto, mediante le registrazioni effettuate dal sistema di acquisizione e registrazione dati, effettuate durante i sette giorni della seconda settimana per considerare anche i consumi durante le giornate non lavorative;

- il funzionamento dei sistemi ausiliari di gestione della frazione umida della FORSU, delle acque meteoriche, di raccolta/trattamento arie, di depolverazione e di biofiltrazione finale;
- il funzionamento dei sistemi di caricamento dei mezzi di trasporto in uscita; per quanto riguarda il caricamento dei cassoni dei prodotti/scarti (prodotto di sopravaglio secco, e scarto di sottovaglio) saranno garantiti anche i tempi di movimentazione e trasporto a destinazione degli stessi.

Nel caso in cui si verificasse una (sola) interruzione della produzione non superiore a due ore durante ognuno dei periodi, la prova potrà proseguire, posto che le registrazioni dei consumi dovranno tener conto dell'interruzione stessa.

Se invece si verificassero più di una interruzione o se l'interruzione durasse più di due ore, nel caso in cui ciò accadesse durante la prima fase si inizierebbe la prova da capo; nel caso in cui, invece, si verificasse durante la seconda fase, si ripeterebbe dall'inizio solo la seconda fase stessa .

3.4.11 MESSA IN ESERCIZIO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO

Nel momento in cui l'impianto raggiungerà nel suo complesso il dovuto livello qualitativo e prestazionale di operatività a pieno carico, l'Appaltatore ne informerà il collaudatore, il Responsabile del procedimento ed il Direttore dei lavori al fine della notifica agli enti competenti della possibilità di avviare l'esercizio Definitivo dell'impianto, accompagnandola con il CERTIFICATO di collaudo tecnico-funzionale che nel frattempo, in caso di positivo superamento delle prove sarà emesso dal collaudatore.

A quel punto la Provincia di Udine potrà emettere l'Autorizzazione all'esercizio Definitivo.

L'Appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione provinciale producendo, ove necessario tutta la occorrente ed adeguata documentazione da inoltrare agli Enti competenti.

3.4.12 FINE LAVORI E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Una volta terminata positivamente le prove di funzionamento l'impianto sarà in grado di operare secondo la produttività massima e le modalità operative e gestionali previste dai documenti contrattuali per cui NET S.p.A. anche nelle more dell'emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, potrà disporre l'avvio a regime dell'impianto sulla scorta dell'autorizzazione provinciale
L'Appaltatore eseguirà a quel momento, a sua cura e spese, l'analisi dell'impatto acustico post operam per la verifica delle prestazioni dell'impianto in termini di rumore

Nel caso di non conformità del risultato a quanto previsto dalla normativa vigente, l'Appaltatore deve apportare le modifiche idonee a riportare la rumorosità nei limiti di legge, facendo seguire gli interventi da successiva analisi di impatto acustico.

Si veda a tal proposito la Relazione di Impatto Previsionale Acustico.

Dalla data di presa in consegna dell'impianti ovvero dalla data di emissione del certificato di collaudo tecnico-amministrativo che dovrà comunque avvenire entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori, decorrerà il periodo di conduzione tecnica – operativa e manutentiva dell'impianto a cura dell'appaltatore per la durata stabilita contrattualmente.

L'Appaltatore dovrà comunque presenziare a tutti gli eventuali sopralluoghi che gli enti competenti potranno effettuare per la chiusura delle verifiche di rispondenza dell'impianto alle prescrizioni autorizzative, rispondendo direttamente di ogni difformità eventualmente da essi riscontrata.

3.4.13 AFFIDABILITÀ

L'affidabilità richiesta è definita come segue:

- *è il periodo in cui la macchina/sistema è DISPONIBILE per lavorare rispetto al tempo nominale previsto.* Se il tempo nominale di lavorazione è di 12x312= 3744 h/anno e l'affidabilità è il 99,8% vuol dire che la macchina deve essere garantita per un funzionamento continuativo pari ad almeno 3.670 h/anno, senza necessità di manutenzioni di guasto.

3.4.14 DISEGNI, DICHIARAZIONI E CERTIFICAZIONI

L'Appaltatore dovrà fornire entro la data dell'ultimazione lavori tutti i disegni "asbuilt", unitamente a tutte le dichiarazioni e certificazioni occorrenti, tra cui le Dichiarazioni di Conformità redatte ai sensi del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e le certificazioni e marcature richieste ai sensi del D.L. 27/01/2010 n. 17.

L'Appaltatore dovrà predisporre un fascicolo con chiare istruzioni per l'uso ordinario, le verifiche e la manutenzione periodica da effettuare, nonché le procedure di sicurezza previste nei casi di interventi per manutenzione ordinaria e straordinaria su sezioni o componenti di impianto tenendo presente la reciproca interazione ed influenza.

L'intervento si considererà concluso solo quando l'Appaltatore avrà consegnato detta documentazione. Il mancato rispetto dei termini sopra riportati comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuta consegna della documentazione. In particolare, l'Appaltatore dovrà consegnare il Manuale Operativo d'Uso e Manutenzione (per l'intero impianto) prescritto dalla normativa vigente prima dell'inizio delle prove in bianco.

Qualsiasi dichiarazione, certificazione o documentazione richiesta dovrà essere fornita all'Appaltante senza ulteriori compensi.

3.4.15 REQUISITI E SPECIFICHE DI PRESTAZIONE

I requisiti e le specifiche di prestazione minime di riferimento sono quelle delle norme UNI o equivalenti accettate a livello UE o quelle prescritte nelle "Schede Tecniche macchine-sistemi" inserite nella Relazione Tecnica, ove applicabili.

3.5 STATO DI FATTO E MODIFICHE DI PROGETTO

Con riferimento al documento **RINSG_PDrd_0_102_st00_ps02 RELAZIONE STATO DI FATTO** e documenti ivi citati, dove dal Cap. 8 in poi sono evidenziate in dettaglio le apparecchiature che :

a) Devono essere conservate/ripristinate;
b) Devono essere rifunzionalizzate;
c) Devono essere dismesse;
d) Devono essere recuperate per altri usi,

si evidenzia nuovamente che non si tratta di progettazione e realizzazione di impianto completamente nuovo ma di un recupero con rifunzionalizzazione di strutture e, parzialmente, di apparecchiature attualmente già presenti in sito, da integrare con altre di nuova fornitura adatte allo scopo prefissato.

Questo significa che l'Impresa deve attenersi alle richieste di questo Progetto Definitivo per riutilizzare al massimo ed al meglio di alcune apparecchiature esistenti che, eventualmente dopo una revisione con sostituzione delle parti usurate o una rifunzionalizzazione completa, devono essere in grado di assicurare le prestazioni richieste in linea con altre apparecchiature completamente nuove.

3.5.1 SMONTAGGI OPERE ELETTROMECCANICHE

Fatto salvo quanto sarà espressamente previsto dal **PIANO DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTO ESECUTIVO**, ed a quanto risulta già previsto nel **Piano di coordinamento della sicurezza allegato al progetto definitivo** con tutti i relativi allegati grafici) si riepilogano sinteticamente le seguenti prescrizioni.

Generalità

Effettuata la consegna dei lavori e prima dell'inizio degli stessi l'Impresa è obbligata ad eseguire a sua cura e spese la recinzione completa dell'area di lavoro, per mezzo di transenne appoggiate al piano campagna o alla pavimentazione, in modo che risultino indicati i limiti degli interventi in base a quanto fissato in progetto.

Queste recinzioni saranno di volta in volta spostate, ampliate o ridotte in funzione delle opere realizzande/realizzate, per consentire l'adeguata movimentazione interna alla recinzione dei mezzi di sollevamento utilizzati ed evitare di occupare inutilmente aree di lavoro eccessivamente estese impedendo ad altre Imprese di operare in sicurezza.

Questo anche perché nell'area dell'impianto rimarrà in funzione regolare e continuativa la linea B) di trattamento del "verde" con tutte le necessarie movimentazioni di macchine e di autocarri di trasporto in ingresso ed uscita quotidiani.

Messa in sicurezza delle parti alimentate elettricamente

La prima operazione che dovrà essere prevista e concertata con la Direzione Lavori e con la Stazione appaltante sarà la messa in sicurezza di tutte le parti sotto tensione elettrica per evitare qualsiasi fulminazione o corto circuito.

Ciò premesso, però, sarà necessario assolutamente mantenere in marcia per tutto il periodo dell'intervento

- l'impianto di pre-depurazione delle acque collegato con delle pompe di lancio alla fognatura esterna. Questo impianto dovrà essere sempre mantenuto in tensione eventualmente anche con sistemi mobili provvisori, pena il rischio di allagamento dell'area dell'impianto di trattamento rifiuti o altri inconvenienti;
- l'impianto antincendio che risulta alimentato in via preferenziale da un trasformatore separato, che rimarrà tale, e che è collocato nei pressi della cabina Enel di arrivo. Anche questo impianto dovrà rimanere in servizio il più possibile durante i lavori: sarà fermato e messo in sicurezza solo per il tempo strettamente necessario per:
  - il ripristino della vasca,
  - lo spostamento di alcuni idranti sottosuolo,
  - l'allacciamento elettrico alla nuova linea di alimentazione preferenziale che sarà interrata, rispetto all'attuale aerea.

Ponteggi

Saranno tutti realizzati secondo le norme vigenti e, se necessario, corredati di progetto firmato da professionista abilitato.

Piattaforme aeree

E' ammesso l'uso di piattaforme aeree nel rispetto da parte degli operatori tutte le norme di sicurezza a partire dalla movimentazione delle stesse che deve essere affidata ad operatore autorizzato e formato, per continuare con l'obbligo per gli operatori che vi salgono sopra dell'uso delle cinture di sicurezza, e, del posizionamento e della movimentazione delle dette piattaforme aeree in modo che rimangano sempre distanti dalle linee aeree elettrificate e/o da altre aree di pericolo per gli operatori.

Mezzi di sollevamento

Similmente a quanto sopra possono essere movimentati e manovrati solo da personale autorizzato e abilitato, devono operare lontano da possibili interferenze con apparecchiature o linee aeree in tensione, per l'imbracatura delle parti da sollevare devono essere utilizzate apposite funi, catene o cinghie appositamente costruite e dotate di apposita attestazione.

Demolizioni

Gli smontaggi di macchine e parti di esse dovranno essere eseguiti con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare altri macchinari, strutture o reti tecnologiche situati in prossimità e da conservare, ed in modo da evitare, in ogni caso, qualsiasi rischio di danni a cose e/o persone.

Le macchine che devono essere demolite, previa verifica con la Direzione Lavori, andranno prima private dei motoriduttori – che saranno svuotati dai lubrificanti presenti, da raccogliere in appositi contenitori a norma – e poi smontate e/o tagliate in pezzi a seconda delle esigenze necessarie allo smaltitore finale.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle quantità prescritte.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno essere opportunamente puliti, trasportati e custoditi nei luoghi di deposito indicati dalla D.L. stessa, usando tutte le cautele per non disperderli o danneggiarli sia nelle operazioni di pulizia che di trasporto e di deposito.

Detti materiali, qualora non diversamente specificato, resteranno di proprietà della NET S.p.A., la quale potrà ordinare all'Appaltatore, ove previsto, necessario e/o possibile, di impiegarli in tutto o in parte per l'esecuzione dei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei luoghi indicati dalla D.L. o conferiti in discarica.

Sono compresi nelle voci gli oneri per la caratterizzazione e le analisi chimico fisiche occorrenti, di quanto conferito a discarica.

Rimozioni

Le rimozioni dovranno essere sempre preventivamente indicate dalla Direzione Lavori. I materiali impiegati dovranno essere depositati presso il cantiere.

In particolare per i cartelli stradali da riutilizzare, è necessario porre particolare cura nella rimozione e nel deposito di questi in cantiere conservando accuratamente le parti accessorie e le minuterie.

4 SCHEDE TECNICHE MACCHINE - SISTEMI

Data la necessità per la Società di gestire la rifunzionalizzazione dell'impianto in Appalto di seguito vengono fornite, oltre alle caratteristiche delle principali macchine, alcune prescrizioni da considerare nella stesura della documentazione d'appalto e che dovranno essere fornite in corso di gara.

4.1 DATA SHEETS MACCHINE DELLA LINEA TRATTAMENTO R. INDIFFERENZIATI

4.1.1 ALIMENTATORE - APRISACCHI[M01]

L'alimentatore aprisacchi è un robusto cassone di acciaio con il fondo speciale a piani mobili, idoneo a ricevere i rifiuti scaricati dalla pala gommata e ad alimentare, dosando ed aprendo i sacchi, la linea di trattamento del rifiuto indifferenziato.

I piani mobili sono movimentati da apposita centralina idraulica.

Attraverso la regolazione di valvole proporzionali è possibile aumentare o diminuire la velocità di movimento dei piani mobili e quindi aumentare o diminuire la portata di rifiuti alimentati alla linea di trattamento.

Il materiale da trattare è trasportato alla bocca di alimentazione dell'aprisacchi dal piano mobile.

L'azione combinata del tamburo e dei bracci premi-sacchi rende possibile la lacerazione dei sacchi, lo svuotamento e lo scarico del materiale con flusso regolare e costante verso l'impianto di trattamento.

La regolazione è effettuata in base a set point fissati su HMI.

Le pareti del cassone sono tali da resistere anche ai piccoli urti provocati dalla benna della pala gommata.

4.1.1.1 DATI TECNICI ESSENZIALI ALIMENTATORE - APRISACCHI

Le principali caratteristiche sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	Valore	u. m.
Quantità totale	1	Nr.
Forma costruttiva	Robusta costruzione in acciaio di grosso spessore	
Capacità NOMINALE MINIMA di alimentazione di rifiuto urbano indifferenziato, speciale non pericoloso	20 100	t/h mc/h
Potenza installata (indicativa)	30+5.5+1.5	kW
Lunghezza	8600	mm
Larghezza fondo mobile	1300	mm

Larghezza superiore tramoggia	1900	mm
Altezza macchina	2400	mm
Peso indicativo	11	t
Efficacia minima apertura sacchi (da garantire in fase di gara)	≥ 90	%
Affidabilità della macchina e suoi componenti (da garantire in fase di gara)	99,8	%

Tabella 7. Principali caratteristiche alimentatore-aprisacchi

Nota 1): per "sacchi" si intendono i sacchi comunemente utilizzati nell'ambito domestico e commerciale, cioè quelli generalmente in PE da 10 a 100/120 litri. Eventuali sacchi speciali industriali e/o di dimensioni maggiori a quelle evidenziate devono essere separati sul piazzale di ricezione e posti vicino al contenitore dei NON TRATTABILI per una successiva valutazione del loro contenuto.
Questa valutazione deve comprendere:

- *Materiale del sacco, per verificare se risulta coerente con le modalità/forme di conferimento accettabili dall'impianto;*
- *Analisi del contenuto, per verificare se risulta coerente con i CER accettabili all'impianto e con la tipologia di utenze autorizzate al conferimento e con la capacità di trattamento delle macchine.*

Nel caso uno o più di questi elementi non siano coerenti con quanto è accettabile dall'impianto congiuntamente alla Stazione Appaltante e alla D.L. si provvederà ad una diversa gestione del rifiuto ed al suo smaltimento/recupero idoneo.

Nota 2) : per "efficacia minima di apertura dei sacchi" si intende la valutazione della percentuale dei sacchi trovati "aperti e quasi completamente svuotati" dopo l'alimentatore aprisacchi rispetto a quelli alimentati direttamente nella macchina dalla pala gommata in ricezione.

Ulteriori note importanti relative all'alimentatore - aprisacco

Emissione sonora da garantire : < 76 dB(A) come LPS	La centralina idraulica della Macchina sarà, eventualmente, oggetto di opportuni interventi di insonorizzazione, che, però, non dovranno limitarne il funzionamento e la manutenzione, al fine di ridurre il più possibile la rumorosità emessa alla massima capacità di lavoro. Tale valore dovrà essere dichiarato come Potenza Acustica ai sensi del Testo unico sulla sicurezza del lavoro e leggi successive.
Emissione sonora all'esterno del fabbricato	L'emissione sarà tale da non provocare il supero dei limiti al confine impianto imposto dalla zonizzazione acustica del Comune di San Giorgio di Nogaro ed i limiti previsti rispetto ai bersagli esterni secondo le previsioni dei comuni territorialmente competenti;

Tabella 8. Altre caratteristiche dell'alimentatore -aprisacchi

4.1.2 VAGLIO A TAMBURO ROTANTE[M02]

Il vaglio ha il compito di separare la frazione umida contenuta nel rifiuto dalla frazione secca composta essenzialmente di carta, cartone e plastiche.

Il vaglio, esistente, ha grandi potenzialità ed è composto/formato essenzialmente come segue:

- un telaio autoportante in profilati HE elettrosaldati, con passerelle perimetrali di servizio;
- sul telaio sono posizionati gli alberi motorizzati di vagliatura;
- gli alberi sono supportati da cuscinetti a rotolamento con lubrificazione preferibilmente centralizzata;
- ogni albero ha installate apposite ruote di supporto con vulcanizzazione;
- la motorizzazione è realizzata solo su due alberi;
- due tramogge di sottovaglio accoppiate ognuna ad adeguato nastro di estrazione materiale vagliato;
- una tramoggia di sopravaglio per la raccolta e lo scarico della frazione sovvallo da inviare al trituratore primario;
- carenatura superiore in lamiere centinate smontabili. In corrispondenza della zona di alimentazione è previsto tronchetto con flangia cieca per aspirazione polveri;
- quadro elettrico di bordo macchina, fungo di emergenza, sezionatore, collegamenti con interruttori di sicurezza su portine, illuminazione interna al vaglio con interruttore.

Come già descritto, è prevista la realizzazione di due sezioni di vagliatura e quindi è necessario:

- rimuovere l'esistente tramoggia unica di sottovaglio;
- rimuovere la copertura del vaglio;
- rimuovere le esistenti lamiere vaglianti;
- verificare ed eventualmente rivestire o sostituire le ruote vulcanizzate su cui poggia il vaglio in rotolamento;
- sostituire o ripristinare eventuali parti danneggiate o consumate del telaio vagliante
- fornire ed installare le nuove lamiere vaglianti, quelle con fori minori nella prima metà e quelle con fori maggiori nella seconda metà;
- fornire ed installare due tramogge di adeguata lunghezza, o una unica doppia, alle quali saranno fissati i relativi trasportatori di raccolta delle frazioni fini ed intermedia;
- ripristinare la copertura del vaglio;
- altre eventuali operazioni necessarie e/o indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione della macchina che la mettano in condizione di operare in sicurezza ed in grado di assicurare un funzionamento efficace secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara.

4.1.2.1 DATI TECNICI VAGLIO A TAMBURO (ESISTENTE DA RICONDIZIONARE IN PARTE)

Le principali caratteristiche del vaglio sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	UM	
MARCA		COSTRUITO A DISEGNO
Potenzialità nominale	t/ora	40
Potenza totale installata	kW	2 x 11
Anno di messa in funzione		1999
Altre caratteristiche tecniche		
Tipologia		Rotante
Sezione tamburo		Ottagonale
Gruppo di rotazione		Pista su ruote gommate
Ingombri (circa) (L x W x H)	mm	13.000x4.500x 5.200 h
Velocità rotazione tamburo	giri/min	12
Inclinazione tamburo	°	4 – 5°
Prima parte vagliante Lunghezza indicativa	mm	5000
Diametro fori (#) prima parte vagliante	mm	50
Seconda parte vagliante Lunghezza indicativa	mm	5000
Diametro fori (#) seconda parte vagliante	mm	120
Tempo di permanenza dei rifiuti	minuti	>8

Tabella 9. Principali caratteristiche del vaglio

<u>Nota</u> :

Il vaglio esistente è dotato di pannelli vaglianti in acciaio antiusura con fori da 60 mm. E' prevista la sostituzione di questi pannelli con due tipologie simili, a scelta dell'Appaltatore in base alla sua esperienza:

a) Pannelli sempre in acciaio antiusura con fori tondi da 50 e 120 mm

b) Pannelli in materiale elastomero di grosso spessore con fori tondi da 50 e120 mm oppure quadri/rettangolari di area analoga del tipo autopulente

In fase di gara la Ditta fornirà specifiche definizioni e garanzie in merito a quali pannelli saranno utilizzati e forniti. Si evidenzia che dovranno essere fornite almeno tre serie di pannellature, una con fori da 50, e le altre due con fori da 100 mm e 120 mm; solo dopo l'avviamento e le prime prove sarà possibile stabilire quale sarà la misura corretta di fori da utilizzare nel secondo stadio di vagliatura.

4.1.3 TRITURATORE PRIMARIO[M03]

Il trituratore primario è in effetti un pre-trituratore, alimentato direttamente dal nastro di raccolta del sovvallo secco in uscita dal vaglio a tamburo.

Il trituratore ha il compito di aprire i sacchi e lacerare i rifiuti di grande dimensione addotti all'impianto, senza arrivare a pezzatura estremamente fine per evitare anche la commistione della frazione umida (che non sia stata separata nel vaglio rotante) con quella secca.

Il trituratore è composto essenzialmente da:

- tramoggia di alimentazione di grande capacità preferibilmente con sensore di livello per poter "regolare" il carico della macchina in funzione del livello di rifiuto nella tramoggia. Il sensore è completo di sistema di pulizia delle ottiche con soffi di aria compressa prelevata dalla locale rete di distribuzione;
- spintore idraulico controllato dal PLC a bordo macchina;
- corpo trituratore di robustissima costruzione con rotore monoalbero o bialbero; gli utensili da taglio montati sul rotore sono costruiti con speciale acciaio antiusura e facilmente smontabili per sostituzione /riparazione;
- griglie intercambiabili e regolabili per poter utilizzare il trituratore con diversi materiali; le griglie sono facilmente e rapidamente sostituibili ;
- gruppo frizione direttamente interposto fra motore e puleggia motrice, senza alcun riduttore;
- portello anteriore oscillante idraulicamente per facilitare l'eliminazione dei corpi inerti ed una facile regolazione/sostituzione delle lame e controlame;
- sistema di lubrificazione centralizzata ;
- telaio appoggiato su speciali elementi di livellamento in gomma per ridurre la trasmissione delle vibrazioni;
- comando completo tramite PLC con display locale , collegato al PLC generale dell'impianto;
- motori comandati da inverter ;
- quadri inverter collocati in prossimità del trituratore stesso.

Nota : prima della messa in marcia anche a vuoto del trituratore è necessaria l'ispezione di un tecnico del fornitore, a meno che il montaggio stesso non si affidato da parte dell'Appaltatore direttamente al costruttore.

La D.L. darà il consenso per la messa in marcia solo dopo aver ricevuto in forma scritta una dichiarazione del costruttore/fornitore che la macchina è stata correttamente installata, correttamente allacciata ai quadri elettrici di potenza ed automazione, che tutti segnali da e verso la macchina sono visibili e corretti sul PLC a bordo macchina e sull'HMI dell'impianto.

4.1.3.1 DATI TECNICI ESSENZIALI TRITURATORE PRIMARIO

Le principali caratteristiche del trituratore sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	Valore	u. m.
Quantità totale	1	Nr.
Forma costruttiva	Robusta costruzione in acciaio di grosso spessore	
Capacità NOMINALE MINIMA di triturazione di rifiuto urbano indifferenziato, speciale non pericoloso, ingombrante	20 100	t/h mc/h
Potenza installata (indicativa)	2x132	kW
Potenza spintore (indicativa)	11	kW
Lunghezza macchina (indicativa)	5500	mm
Larghezza macchina (indicativa)	4000	mm
Altezza macchina (indicativa)	4900	mm
Dimensioni MINIME camera di taglio	2400 x 1700	mm
Numero rotori	2/1	
Velocità rotore/i (a 50Hz)	40-70	rpm
Peso (approssimativo)	22-30	t
Frizione di sicurezza	SI – 2	
Dimensioni indicative massime rifiuto in uscita	< 200/250	mm
Affidabilità della macchina e suoi componenti (da garantire in fase di gara)	99,8	%

Tabella 10. Principali caratteristiche del trituratore primario

Ulteriori note importanti relative al trituratore

Emissione sonora da garantire : < 82 dB(A) come LPS	La centralina idraulica della Macchina sarà, eventualmente, oggetto di opportuni interventi di insonorizzazione, che, però, non dovranno limitarne il funzionamento e la manutenzione, al fine di ridurre il più possibile la rumorosità emessa alla massima capacità di lavoro. Tale valore dovrà essere dichiarato come Potenza Acustica ai sensi del Testo unico sulla sicurezza del lavoro e leggi successive.
Emissione sonora all'esterno del fabbricato	L'emissione sarà tale da non provocare il supero dei limiti al confine impianto imposto dalla zonizzazione acustica del Comune di San Giorgio di Nogaro ed i limiti previsti rispetto ai bersagli esterni secondo le previsioni dei comuni territorialmente competenti;

Tabella 11. Altre caratteristiche del trituratore primario

Nota 1 : per "dimensioni indicative massime del rifiuto in uscita" si intende, soprattutto per i materiali bidimensionali (fogli di carta, plastica, etc..) che se tale prodotto è sottoposto ad una vagliatura successiva manuale o meccanica, come si usa per le analisi merceologiche, con un setaccio delle dimensioni di 200x200 mm la frazione passante deve essere almeno del 98%.

Nota 2: la Capacità nominale minima di progetto del trituratore non può essere inferiore a quanto esplicitato nella scheda tecnica, quindi, quando tutte le macchine a valle e monte del trituratore primario saranno perfettamente operative e collaudate, saranno effettuate alcune prove per verificare la capacità effettiva del trituratore, a meno che la D.L. faccia eseguire delle prove complessive dell'intero impianto alla massima potenzialità.
Nel primo caso, prove del solo trituratore primario, la Stazione Appaltante provvederà a far pervenire sull'impianto un quantitativo di rifiuti tale che possa alimentare 'intera linea di trattamento, e quindi il trituratore, per almeno 10 ore continuative.
La singola prova comincerà con l'alimentazione continua e costante di una quantità di rifiuti superiore a quella nominale e terminerà quando tutti i rifiuti saranno stati inviati al trituratore. La capacità del trituratore sarà ovviamente data dalla massa di rifiuti addotti diviso il tempo di alimentazione.
Saranno eseguite almeno tre prove e la capacità effettiva finale sarà data dalla media aritmetica delle singole prove.
Nel caso anche di una sola prova con risultato inferiore a quello nominale la prova sarà ripetuta fino a raggiungere o meglio superare il valore nominale di capacità.

4.1.4 SEPARATORE AERAULICO PRIMARIO [M04]

Il separatore separa nettamente il flusso di sovvallo in entrata in due frazioni ben distinte che sono:
- la frazione leggera;
- la frazione pesante.

Il separatore è dotato di alimentatore a nastro e il materiale in ingresso, quando inizia la propria caduta alla fine del trasportatore, viene violentemente attraversato da un getto d'aria inclinato verso l'alto che trascina con sé le componenti più leggere, spostandole più avanti, rispetto al senso di avanzamento orizzontale del materiale, mentre quelle più pesanti continuano la loro caduta.

Le tramogge di raccolta, disposte a differente distanza, raccolgono i due flussi di materiale, pesante e leggero, relativamente ben distinti.

Alla sommità del corpo è prevista l'installazione di un sistema di aspirazioni che raccoglie le polveri più fini e le invia ad un sistema di filtrazione.

La macchina è composta da:
- Sistema di alimentazione;
- Separatore a tamburo in combinazione con ventola di circolazione dell'aria, sezione di separazione con tamburo rotante e camera d'espansione di collegamento. Soluzione di separazione basata sulla densità del materiale, costruita in robusta carpenteria elettrosaldata, adatta a sostenere il gruppo di traino costituito dall'albero con le corone di traino, con relativi supporti e motoriduttore. La testata motrice sarà dotata di cofano ispezionabile;
- Corpo centrale completo di pareti, copertura, tramoggia di scarico materiale, portelli di ispezione, il tutto realizzato in acciaio, opportunamente rinforzato con profili commerciali;
- Sistema di insufflaggio e aspirazione (completo di collettore di aspirazione sopra corpo centrale);
- Ventilatore centrifugo;
- Valvola stellare;

- Nastro con tappeto in gomma di estrazione leggeri (posto sotto il corpo centrale e raccordo attraverso tramoggia);
- Struttura di sostegno in acciaio;
- Scale e passerelle di servizio, complete di parapetti e grigliati in acciaio zincato;

Tutte le parti soggette a passaggio d'aria saranno realizzate a tenuta per evitare dispersione di polveri.

4.1.4.1 DATI TECNICI SEPARATORE AERAULICO PRIMARIO

Le principali caratteristiche del separatore sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	Valore	u. m.
Quantità totale	1	Nr.
Forma costruttiva	Costruzione in acciaio	
Materiale trattato	Sopravaglio del vaglio a tamburo	
Capacità NOMINALE MINIMA	25 100	t/h mc/h
Larghezza (ingombro)	2 - 5	m
Lunghezza (ingombro)	8 - 15	m
Potenza installata (indicativa)	45	kW

Tabella 12. Principali caratteristiche del separatore aeraulico primario

Nota : sarà valutata in corso di collaudo l'efficienza di separazione del separatore aeraulico primario (e similmente del secondario) : per un certo periodo T di funzionamento a regime, dopo un tempo T0 dall'avviamento, saranno raccolte e pesate le due frazioni separate dal separatore aeraulico : Ql (materiale leggero) e Qp (materiale pesante).
La frazione Qp sarà sottoposta a cernita manuale per separare eventuali materiali leggeri che avrebbero dovuto essere presenti invece nella frazione Ql. Assumendo che Ql'sia questa quantità, l'efficienza di separazione della singola prova sarà data da $E(\%) = \frac{Ql}{Ql+Ql'} * 100$

Come suggerimento si possono impostare i seguenti valori:
- *T0 = circa 2 ore (dall'avviamento)*
- *T = almeno 1 (una) ora di prova continuativa senza interruzioni*

E' conveniente eseguire da tre a cinque prove, meglio se in giornate differenti e con condizioni meteorologiche "medie" accettabili, per gestire minore quantità di sottoprodotti ogni volta e verificare l'efficienza con composizioni diverse di rifiuto.
L'efficienza effettiva di separazione sarà poi data dalla media aritmetica delle singole prove.
Tutte le prove saranno eseguite in presenza della D.L..

4.1.5 SEPARATORE AERAULICO SECONDARIO [M11]

Il separatore separa nettamente il flusso di sottovaglio in entrata (uscente dal secondo stadio del vaglio rotante) in due frazioni ben distinte che sono:

- la frazione leggera;
- la frazione pesante.

Il separatore è installato sulla caduta del sottovaglio dal nastro di trasferimento: quando il materiale inizia la propria caduta alla fine del trasportatore viene violentemente attraversato da un getto d'aria inclinato verso l'alto che ne trascina con sé le componenti più leggere, mentre quelle più pesanti continuano la loro caduta.

La frazione pesante viene raccolta subito in corrispondenza della zona di caduta, mentre quella leggera è separata dall'aria di trascinamento in un grande cassone munito nella parte terminale di una rotocella di estrazione.

Il flusso d'aria viene più volte ricircolato e solo uno spurgo temporizzato ne permette lo scarico per evitare l'eccessivo accumulo di frazioni fini.

La macchina è composta da:

- Sistema di alimentazione;
- Separatore verticale in combinazione con ventola di circolazione dell'aria;
- Sistema di insufflaggio e aspirazione (completo di collettore aspirazione sopra corpo centrale);
- Ventilatore centrifugo;
- Cassone di separazione, copertura e tramoggia di scarico materiale, portelli di ispezione, il tutto realizzato in acciaio, opportunamente rinforzato con profili commerciali;
- Valvola stellare;
- Struttura di sostegno in acciaio;
- Scale e passerelle di servizio, complete di parapetti e grigliati in acciaio zincato;

Tutte le parti soggette a passaggio d'aria saranno realizzate a tenuta per evitare dispersione di polveri.

4.1.5.1 DATI TECNICI SEPARATORE AERAULICO SECONDARIO

Le principali caratteristiche del separatore sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	Valore	u. m.
Quantità totale	1	Nr.
Forma costruttiva	Costruzione in acciaio	
Materiale trattato	Sottovaglio del vaglio a tamburo	
Capacità NOMINALE MINIMA	10 40	t/h mc/h
Larghezza (ingombro)	< 3	m
Lunghezza (ingombro)	< 5	m
Potenza installata (indicativa)	18	kW

Tabella 13. Principali caratteristiche del separatore aeraulico secondario

Nota : sarà valutata in corso di collaudo l'efficienza di separazione del separatore aeraulico secondario con le stesse modalità delle prove per il separatore aeraulico primario, preferibilmente durante gli stessi periodi di prova.

4.1.6 SEPARATORE ELETTROMAGNETICO PRIMARIO (ESISTENTE)[M07]

Il separatore verrà installato sul flusso riunito di frazione pesante in uscita dai due classificatori aeraulici e dal primo stadio del vaglio rotante .

	UM	
MARCA		GAUSS MAGNETI-
Totale potenza motore	kW	5,5+9= 14,5
Anno di messa in funzione		1999
Altre caratteristiche tecniche - separatori		
Tipologia separatore		con nastro estrattore
Installazione		In linea
Larghezza nastro	mm	1.200
Velocità nastro	m/min	110
Altezza di sollevamento	mm	300-400
Ingombri (circa) (L x W x H)	mm	3.000x1.800x 750 h
Peso orientativo	Kg	2.800 cd

Tabella 14. Principali caratteristiche del separatore elettromagnetico primario

Nota : il separatore è già presente sull'impianto e viene quindi rifunzionalizzato nei componenti necessari a garantire il suo funzionamento.

Gli interventi di rifunzionalizzazione sono di seguito elencati:

a) Sostituzione del nastro evacuatore;

b) Revisione completa presso il costruttore dell'elettromagnete incluso il quadro elettrico ed il motoriduttore, con sostituzione lubrificante e componenti usurati;

c) Controllo ed eventuale sostituzione dei cavi elettrici di collegamento;

d) Altre ed eventuali operazioni necessarie e/o indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione della macchina, che la mettano in condizione di operare in sicurezza ed in grado di assicurare un funzionamento efficace secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara;

4.1.7 PRESSA SOVVALLO (ESISTENTE)[M09]

La pressa esistente verrà ricondizionata e spostata dalla sua posizione attuale.

	UM	
MARCA		MAC PRESSE 110
Potenzialità nominale	t/ora	25
Potenzialità nominale	mc/ora	650
Potenza totale installata	kW	106,7
Anno di messa in funzione		1999
Altre caratteristiche tecniche		
	UM	
Sezione attacco cassone	mm	
Sezione di carico	mm	1,10 x 1,10
Volume camera di compressione	mc	~ 2.50
Tempo ciclo	min	5
Corsa cilindro	mm	250
Spinta massima a chiusura	ton	120
Ingombri (circa) (L x W x H)	mm	11.000x5.000x 5.000 h
Peso pressa completa	t	49

Tabella 15. Principali caratteristiche della pressolegatrice

Nota : la pressa è già presente sull'impianto e viene quindi rifunzionalizzata con una manutenzione straordinaria a carico dell'Appaltatore, seguita da una collocazione leggermente diversa dall'attuale e con diverso orientamento.

Gli interventi di rifunzionalizzazione sono di seguito elencati:

a) Sostituzione olii lubrificanti e di azionamento inclusi filtri olio
b) Revisione completa delle pompe e dei cilindri idraulici,
c) Pulizia e verifica quadro elettrico e dei cavi elettrici di collegamento
d) Sostituzione di eventuali parti usurate
e) Ripristino protezioni superficiali dove necessario
f) Altre ed eventuali opere necessarie ed indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione della macchina che la metta in condizione di operare in sicurezza e in grado di assicurare un funzionamento efficace secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara

4.1.8 SEPARATORE ELETTROMAGNETICO SECONDARIO (ESISTENTE)[M05]

Il separatore verrà installato sul flusso di sovvallo che alimenta il trituratore rifinitore.

	UM	
MARCA		GAUSS MAGNETI-
Totale potenza motore	kW	5,5+9= 14,5
Anno di messa in funzione		1999
Altre caratteristiche tecniche - separatori		
Tipologia separatore		con nastro estrattore
Installazione		In linea
Larghezza nastro	mm	1.200
Velocità nastro	m/min	110
Altezza di sollevamento	mm	300-400
Ingombri (circa) (L x W x H)	mm	3.000x1.800x 750 h
Peso orientativo	Kg	2.800 cd

Tabella 16. Principali caratteristiche del separatore elettromagnetico secondario

Nota : il separatore è già presente sull'impianto e viene quindi rifunzionalizzato nei componenti necessari a garantire il suo funzionamento.

Gli interventi di rifunzionalizzazione sono di seguito elencati:

a) Sostituzione del nastro evacuatore
b) Revisione completa presso il costruttore dell'elettromagnete incluso il quadro elettrico ed il motoriduttore, con sostituzione lubrificante e componenti usurati
c) Controllo ed eventuale sostituzione dei cavi elettrici di collegamento
d) Altre ed eventuali opere necessarie ed indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione della macchina che la metta in condizione di operare in sicurezza e in grado di assicurare un funzionamento efficace secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara

4.1.9 TRITURATORE RIFINITORE[M06]

L'impianto di trattamento rifiuti prevede un sistema di triturazione finale del sovvallo (prodotto di sopravaglio secco) tramite l'utilizzo di un trituratore rifinitore specifico.

Il trituratore sarà dotato di due serie di griglie di passaggio del sovvallo per poter assecondare le richieste del mercato: infatti mentre per la termovalorizzazione in alcuni impianti può essere sufficiente una pezzatura in uscita inferiore a 80-100 mm, per l'uso del sovvallo in un cementificio (o in termovalorizzatori a letto fluido) viene generalmente richiesta una pezzatura inferiore a 20 mm. (o a 40/50 mm)

Ogni trituratore è composto essenzialmente da:

- Tramoggia di alimentazione di grande capacità;

- Spintore idraulico controllato dal PLC a bordo macchina;
- Corpo trituratore di robustissima costruzione con rotore monoalbero o bialbero; gli utensili da taglio montati sul rotore sono costruiti con speciale acciaio antiusura e facilmente smontabili per sostituzione /riparazione;
- Griglie intercambiabili e regolabili per poter utilizzare il trituratore con diversi materiali e per diverse pezzature in uscita; le griglie sono facilmente e rapidamente sostituibili;
- Gruppo frizione direttamente interposto fra motore e puleggia motrice, senza alcun riduttore;
- Portello anteriore oscillante idraulicamente per facilitare l'eliminazione dei corpi inerti ed una facile regolazione/sostituzione delle lame e controlame;
- Sistema di lubrificazione centralizzata;
- Telaio appoggiato su speciali elementi di livellamento in gomma per ridurre la trasmissione delle vibrazioni;
- Comando completo tramite PLC con display locale , collegato al PLC generale dell'impianto;
- Motori comandati da inverter;
- Quadri inverter collocati in una cabina posta nelle vicinanze;

4.1.9.1 DATI TECNICI TRITURATORI RIFINITORI

Le principali caratteristiche di ogni trituratore sono riassunte nella tabella sotto riportata.

	Valore	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Forma costruttiva	Robusta costruzione in acciaio di grosso spessore	
Potenza motrice	2x160	kW
Lunghezza macchina	4000-5000	mm
Larghezza macchina	3000-4000	mm
Altezza macchina	2000-3000	mm
Dimensioni camera di taglio (minime)	1600 x 2500	mm
Numero rotori	1/2	
Velocità rotore (a 50Hz)	150-400	rpm
Peso (approssimativo)	18	t
Frizione di sicurezza	SI – 2	
Affidabilità della macchina e suoi componenti	99,8	%
Capacità minima con griglia per pezzatura < 100 mm		
Capacità NOMINALE MINIMA di triturazione finale di sovvallo proveniente da rifiuto urbano indifferenziato già pretriturato e selezionato	12 60	t/h mc/h
Garanzia Pezzatura finale <80 mm	95	%
Garanzia Pezzatura finale < 100 mm	100	%
Capacità minima con griglia per pezzatura < 20 mm		
Capacità NOMINALE MINIMA di triturazione finale di sovvallo proveniente da rifiuto urbano indifferenziato già pretriturato e selezionato	6 30	t/h mc/h
Garanzia Pezzatura finale < 20 mm	95	%

Garanzia Pezzatura finale < 40 mm	100	%

Tabella 17. Principali caratteristiche del trituratore rifinitore

Ulteriori note importanti relative al trituratore

Emissione sonora da garantire : < 82 dB(A) come LPS	La centralina idraulica della Macchina sarà, eventualmente, dotata di opportuni sistemi di insonorizzazione, che, però, non dovranno limitarne il funzionamento e la manutenzione, al fine di ridurre il più possibile la rumorosità emessa alla massima capacità di lavoro. Tale valore dovrà essere dichiarato come Potenza Acustica ai sensi del Testo unico sulla sicurezza del lavoro e leggi successive.
Emissione sonora all'esterno del fabbricato	L'emissione sarà tale da non provocare il supero dei limiti al confine impianto imposto dalla zonizzazione acustica del Comune di San Giorgio di Nogaro ed i limiti previsti rispetto ai bersagli esterni secondo le previsioni dei comuni territorialmente competenti;

Tabella 18. Altre caratteristiche del trituratore rifinitore

Nota 1: la Capacità nominale minima di progetto del trituratore non può essere inferiore a quanto esplicitato nella scheda tecnica.
Contestualmente alla verifica di potenzialità complessiva di rifiuti indifferenziati trattabile dall'impianto, saranno effettuate delle prove di potenzialità delle macchine inserite.
La prima prova consisterà nella determinazione della capacità minima con griglia da 100 mm. Nel primo caso, prove del solo trituratore primario, la Stazione Appaltante provvederà a far pervenire sull'impianto un quantitativo di rifiuti tale che possa alimentare l'intera linea di trattamento, e quindi il trituratore, per almeno 10 ore continuative.
La singola prova comincerà con l'alimentazione continua e costante di una quantità di rifiuti superiore a quella nominale e terminerà quando tutti i rifiuti saranno stati inviati al trituratore. La capacità del trituratore sarà ovviamente data dalla massa di rifiuti addotti diviso il tempo di alimentazione.
Saranno eseguite almeno tre prove e la capacità effettiva finale sarà data dalla media aritmetica delle singole prove.
Nel caso anche di una sola prova con risultato inferiore a quello nominale la prova sarà ripetuta fino a raggiungere o meglio superare il valore nominale di capacità.

Nota 2 : per "garanzia pezzatura finale inferiore a …" si intende che il prodotto in uscita va sottoposto ad una serie di prove, minimo cinque per ogni taglio, con una vagliatura successiva manuale o meccanica, come si usa per le analisi merceologiche, con un setaccio delle dimensioni di 20x20 mm, 40x40 mm, 80x80 mm 100x100 mm: la frazione passante deve essere almeno pari al valore da garantire in percentuale.

4.1.10 SEPARATORE DI METALLI NON FERROSI (ECS) [M08]

E' prevista l'installazione di un separatore di metalli non ferrosi per il recupero essenzialmente dell'alluminio.

Il separatore è basato sul principio delle correnti indotte generate da un campo magnetico alternato rotante e ad elevata frequenza.

I metalli vengono comunemente separati per repulsione ed il salto indotto al metallo espulso è tanto più elevato quanto maggiore è il rapporto fra la loro conducibilità elettrica ed il loro peso specifico; metalli di uso comune espulsi sono : Alluminio e Rame.

4.1.10.1 DATI TECNICI SEPARATORI DI METALLI NON FERROSI

	Valore	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Applicazione	Longitudinalmente al nastro di arrivo	
Potenza magnete	5,5	kW
Potenza nastro alimentazione	1,1	kW
Lunghezza macchina	4000-5000	mm
Larghezza macchina	2000-3000	mm
Larghezza nastro di arrivo rifiuto	1200	mm
Affidabilità della macchina e suoi componenti	99,8	%
Alimentazione	Trifase 230/400V, 50Hz	
Rilevatore movimento	1	num.

Tabella 19. Principali caratteristiche dell'ECS

4.1.11 FILTRO A SECCO (ESISTENTE)[M10]

Il filtro a secco dopo ricondizionamento sarà utilizzato per la filtrazione delle polveri provenienti dall'aspirazione localizzata dalle macchine come già descritto.

	UM	
MARCA		CORAL
Totale potenza motore	kW	55+1,5+1,5=58
Anno di messa in funzione		1999
Tipologia		Filtro a secco con maniche in poliestere e pulizia mediante getti di aria compressa
Dimensioni (L x l x h)	mm	3000x8000x8000
Portata ventilatore	m^3/h	45.000
Pressione ventilatore	Pa	3.000

Tabella 20. Principali caratteristiche del filtro a maniche

Nota : il filtro a maniche è già presente sull'impianto e viene quindi rifunzionalizzato nei componenti necessari a garantire il suo funzionamento.

Gli interventi di rifunzionalizzazione sono di seguito elencati:

a) Sostituzione di tutte le maniche filtranti
b) Revisione completa della coclea di estrazione e del motoriduttore, con sostituzione lubrificante e componenti usurati
c) Controllo ed eventuale sostituzione dei cavi elettrici di collegamento e del sistema di pulizia maniche ad aria compressa, con eventuale sostituzione delle elettrovalvole di sparo
d) Altre ed eventuali opere necessarie ed indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione della macchina che la metta in condizione di operare in sicurezza e in grado di assicurare un funzionamento efficace secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara

4.1.12 IMPIANTO PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA

E' prevista la fornitura ed installazione di un sistema di produzione aria compressa essiccata e disoleata comprendente linee di distribuzione con valvole di sezionamento ed attacchi rapidi locali distribuiti nelle aree di seguito descritte. La collocazione del compressore ed unità di essiccazione e disoleazione sarà nell'area 2b, baricentrica rispetto a tutto l'impianto.

4.1.12.1 DETERMINAZIONE DELLE UTENZE

Il punto di partenza per il dimensionamento dell'impianto è il numero e la tipologia di utenze che necessiteranno di aria compressa, ciò è dettato da esigenze sia impiantistiche, sia operative, sia pratiche. In base alla lista di utenze viene valutato il fabbisogno complessivo di aria compressa tenendo anche conto di eventuali sviluppi futuri e di perdite. A partire dal fabbisogno viene effettuato il dimensionamento dell'anello di distribuzione, il dimensionamento del compressore e del serbatoio.

Le utenze vengono distinte tre diverse tipologie.

Utenza per pulizia e manutenzione per servocomando di utensili (prima tipologia): da prevedere in prossimità delle zone di funzionamento critiche dell'impianto, come il trituratore primario e quello rifinitore, il vaglio rotante, l'aprisacchi, i separatori aeraulici, i magneti per la separazione dei ferrosi, il separatore a correnti parassite per l'alluminio, la pressa sovvallo, gli scrubber, l'alimentatore sovvallo in area 3b. Aria compressa per la pulizia è richiesta poi nelle zone di carico e scarico, e in prossimità dei ventilatori.

Utenza officina (seconda tipologia): dove l'aria verrà utilizzata, oltre che per la pulizia anche come servo comando di utensili.

Utenza filtro a maniche (terza tipologia). Da notare che la pulizia del filtro a maniche richiede aria con particolari caratteristiche.

La seguente tabella classifica le utenze in base alla tipologia, all'ubicazione, all'utilizzo e ne assegna un numero identificativo:

IMPIANTO PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA							
UTENZA	TIPOLOGIA	UBICAZIONE	UTILIZZO	Portata stimata		Pressione	Contemporaneità
				l/h	m3/min	Bar	S/N
1	Officina	Edificio 6c	pulizia e uso attrezzi pneumatici	54000	0,90	6	S
2-3-4-5-6	Pulizia	Edifici ed aree 2a, 2b, 5a, 5c	Pulizia e manutenzione macchine ed altri usi	30000	0,50	6	S
8-9-10	Pulizia	Edificio 3 aree 3a e 3c	Pulizia portoni ad impacco rapido e manutenzione macchine	25000	0,42	6	N
11	Pulizia	Zona 4a	Pulizia scrubber, ventilatori	30000	0,50	6	N
7	Filtro a maniche	In prossimità del filtro a maniche	Pulizia maniche filtranti	195000	3,25	6	S
TOTALE CONSUMO ISTANTANEO "MEDIO"				279000	4,65	6	

Tabella 21. Portate richieste dalle utenze

4.1.12.2 VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO DI ARIA COMPRESSA

Nel valutare il fabbisogno di aria è necessario tenere in considerazione non solo la portata che si prevede verrà consumata e la pressione, ma anche la sua qualità. Quest'ultima viene definita in base alle impurità contenute che tipicamente sono particelle solide di piccole dimensioni, acqua e olio. La norma ISO 8573.1 definisce le classi di qualità in base a specifici intervalli di impurità contenute.

Non essendo disponibili dei dati sui consumi attuali di aria e trattandosi di un impianto in buona parte nuovo la stima dei consumi viene basata su dati disponibili in letteratura e su cataloghi commerciali. Il consumo di aria per pulizia e per movimentare un utensile da officina di medie dimensioni sono sopra stimati. In entrambi i casi la pressione deve essere almeno 6 bar. Sebbene normalmente non sia richiesta una certa qualità, nel nostro caso si prevede l'utilizzo di aria di Classe 3 in accordo alla ISO 8573.1.

Dalla tabella si evince che l'utenza 7 è chiaramente diversa dalle altre essenzialmente come portata, in quanto decisamente superiore. Inoltre il consumo di aria compressa di tale utenza sarà all'incirca costante durante l'intero arco di funzionamento dell'impianto, mentre per quanto riguarda le altre utenze si prevede una richiesta molto discontinua nel tempo.

4.1.12.3 GEOMETRIA DELLE LINEE DI DISTRIBUZIONE

Visto il numero e l'ubicazione delle utenze da alimentare non è certo agevole realizzare uno o più anelli di distribuzione, comune soluzione impiantistica, ma piuttosto una serie di rami opportunamente dimensionati che si dipartono dall'area 2b di trattamento. In questo modo la garanzia della pressione di alimentazione uniforme anche alle utenze più lontane è delegata alla dimensione dei tubi di distribuzione.

Le tubazioni, di dimensioni non inferiori ai 2" fino al filtro e per tutti gli altri rami non inferiori ad 1", verranno posate con una pendenza almeno dell'1,0% per permettere lo scarico della condensa che potrebbe non solo ostacolare il passaggio dell'aria, ma anche causare la corrosione della tubazione.
Anche le derivazioni sono da posare con la medesima pendenza e devono essere effettuate sull'estradosso superiore della tubazione. La stessa cosa vale per gli stacchi da realizzare sulle derivazioni per l'alimentazione delle utenze. Sono tuttavia previsti degli scaricatori anche sui terminali delle derivazioni; in questo modo è possibile evitare di dotare ogni utenza di apposito scaricatore. Le tubazioni saranno tutte aeree.

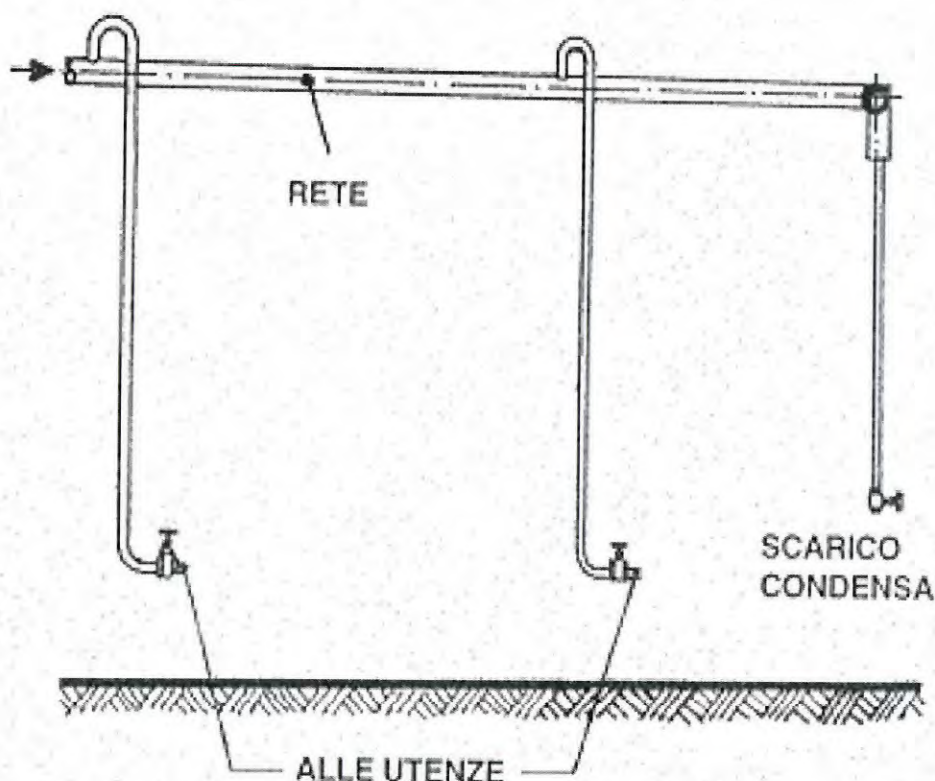



Figura 1. Schema della canalizzazione dell'aria compressa

La rete di distribuzione è realizzata con tubazioni di acciaio zincato supportati da mensole fissate alle pareti e/o alle carpenterie di sostegno delle macchine, con fissaggio ottenuto senza saldatura.

4.1.12.4 COMPRESSORE E SERBATOIO

Dato che la richiesta d'aria non sarà costante nel tempo si sceglie di utilizzare un compressore con motore comandato da inverter con portata massima nominale alla massima velocità angolare del compressore rotativo. In questo modo migliora l'efficienza di produzione: quando la richiesta è bassa il compressore funziona a relativamente bassa velocità, mentre funzionerà al massimo quando è richiesta la massima portata.
I dati tecnici del compressore sono riportati qui di seguito.

N° 1 Stazione produzione aria compressa filtrata, essiccata e disoleata, con filtri autopulenti, dimensionata per una produzione di aria compressa di almeno 300 Nm³/h e con una qualità dell'aria in uscita dal sistema di produzione e trattamento aria compressa almeno secondo la classe 3 della ISO 8573.1 preferibilmente secondo la classe 2; la stazione è completa di :

a. Compressore a vite da 37 kW, con variatore di velocità per conseguire un risparmio energetico, portata minima 300 Nm³/h alla pressione in uscita compressore di almeno 7,5 BarG;
b. Essiccatore e filtri particelle e disoleatore possibilmente di tipo integrato con il compressore;
c. Serbatoio di accumulo aria, certificato PED, con volume minimo di 1000 litri, completo di scarico condensa automatico, manometro, valvola sicurezza, pressostato di minima collegato al PLC per eventuali allarmi;
d. Rete di distribuzione aria compressa in acciaio zincato completa di staffaggi sempre in acciaio zincato, con regolatori di pressione locali agli stacchi per portare l'aria compressa necessaria almeno nei seguenti punti:
   -Filtro a maniche (tubo da 2") ;
   -Due attacchi da ½ " in officina;
   -Un attacco da ½" in area 2aaprisacchi;
   -Tre attacchi da ½" in area 2b per la manutenzione delle macchine;
   -Un attacco da ½" in area 5a ed uno in area 5b;
   -Due attacchi da ½" in area 3b e 3c;
   -Un attacco da ½" in area 4a, in prossimità degli scrubber.

Il compressore dovrà avere bassissima emissione sonora, e sarà collocato nell'area 2b trattamento .
La qualità dell'aria compressa sarà verificata secondo quanto previsto alla ISO 8573.1.

Class	Solid Particulate Maximum number of particles per m³			Water Pressure Dewpoint °C	Oil (incl. vapour) mg/m³
	0.1-0.5micron	0.5-1 micron	1.0-5micron		
1	100	1	0	-70	0.01
2	100,000	1,000	10	-40	0.1
3	-	10,000	500	-20	1
4	-	-	1,000	3	5
5	-	-	20,000	7	-
6	-	-	-	10	-

Tabella 22. Qualità dell'aria compressa previsto nella ISO 8573.1

4.1.12.5 DATI TECNICI UNITÀ DI PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ARIA COMPRESSA

Il consumo di aria compressa della sottostazione filtrante è pari a circa 150 Nlitri per ogni mq di superficie filtrante.

L'aria compressa che verrà fornita dall'elettro-compressore a vite, completo di serbatoio da 1000 lt, basamento con antivibranti, regolatore di pressione, manometro e filtro, sarà secca e disoleata.

Il compressore verrà installato nell'area 2b trattamento nella vicinanza della stazione filtrante, e sarà completo di collegamento alla rete di distribuzione aria compressa, con interposto manometro e regolatore di pressione, collegamento al quadro generale di alimentazione e protezione.

L'aria compressa sarà altresì a disposizione di altre utenze dell'impianto (vedi tabella di valutazione delle massime contemporaneità previste), con rete separata, ed in particolare per l'officina di manutenzione ed altre aree dell'impianto.

Apparecchiatura	**Funzione**	
Elettro-compressore	Produzione aria compressa essiccata e disoleata	
	Valore	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Caratteristiche della macchina		
Produzione aria compressa minima	300	Nm³/h
Pressione utile all'uscita (minima)	7,5	BarG
Qualità minima aria compressa all'uscita stazione	Classe 3 ISO 8573.1	
Essiccatore e filtri particelle e disoleatori	SI, tipo integrati	
Potenza installata compressore (minima)	37	kW
Potenza installata essiccatore (minima)	1.5	kW
Rumorosità massima	70	dB(A)
Variatore velocità motore compressore	preferibile	
Collocazione compressore	Edificio - area 2b	
Accessori principali: ❑ Serbatoio accumulo certificato PED da 1000 litri con manometro, valvola sicurezza, scarico condensa, pressostato collegato a PLC per allarme in caso di bassa pressione ❑ Rete di distribuzione aria compressa al filtro a maniche e alle aree nell'impianto dove è prevista manutenzione e/o pulizia alle macchine e sistemi		

Tabella 23. Principali caratteristiche del compressore

Prima dell'immissione nella rete di distribuzione dell'aria è necessario inserire un serbatoio polmone che permetta rendere uniforme la pressione di alimentazione e di interrompere il funzionamento del compressore quando la richiesta d'aria è molto bassa.

Il gruppo di compressione è completato da un essiccatore a ciclo frigorifero, una serie di filtri disoleatori e per le particelle eventualmente presenti nell'aria compressa.

4.1.13 TRASPORTATORI

Sono previsti una serie di trasportatori per la raccolta e la movimentazione delle varie frazioni di prodotti e sottoprodotti/scarti della linea di trattamento dei Rifiuti indifferenziati, alcuni dei quali recuperati dall'impianto esistente e rifunzionalizzati, altri di nuova fornitura.

Le tipologie di trasportatori impiegati sono:

- Trasportatori con tappeto in gomma liscia a terne di rulli;
- Trasportatori in gomma con facchini trasversali;
- Un trasportatore a piastre metalliche come base di un alimentatore.

Caratteristica comune a tutti i trasportatori è la presenza su ambedue le sponde longitudinali, di sistemi di sicurezza per il blocco del trasportatore in caso di rischio o possibile infortunio e del controllagiri sulla puleggia folle per bloccare la linea in caso di rottura del tappeto o arresto del trasportatore.

Controllagiri e sistemi di arresto.

L'albero tamburo folle sarà predisposto con foro per l'inserimento del controllagiri.

Ai lati del trasportatore è prevista la predisposizione di sistemi d'arresto d'emergenza a strappo, come dal tipico sotto riportato.

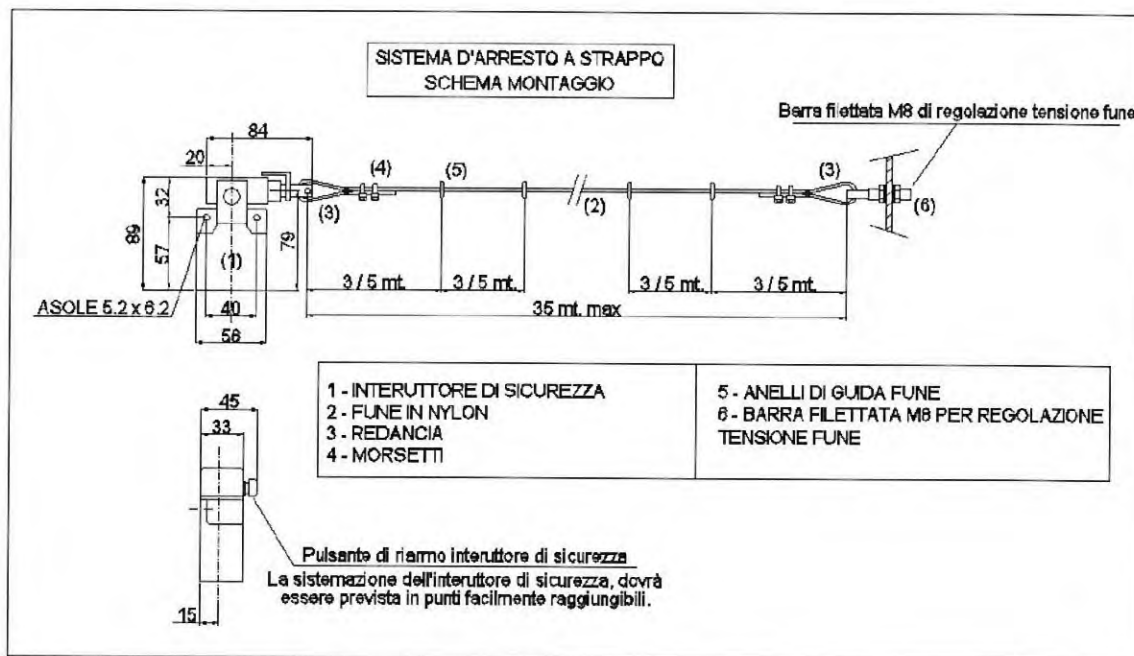



Figura 2. Schema sistema di arresto

4.1.13.1 TRASPORTATORI IN GOMMA A TERNE DI RULLI

Tappeto

Il tappeto in gomma sarà del tipo antiolio EP400/3 tele 4 + 2 con saldatura a caldo.

Rulli

- I rulli delle terne saranno in acciaio, con portata medio-alta, che ruotano su cuscinetti a rotolamento lubrificati a vita;
- I rulli nella zona di carico interessata dalla caduta del materiale saranno del tipo gommato per impatto in numero pari a 5 terne;
- I rulli di ritorno saranno del tipo anti colmanti ad anelli distanziali in gomma di durezza pari almeno a 60 shore resistenti ad oli e grassi.

Sistema di raschiatura (opzionale)

Raschiatore motorizzato con motoriduttore elettrico trifase, classe di isolamento IP55 con catene ad anelli calibrati Ø8 p=35. I traversini raschianti sono in polizene ed hanno un passo di circa 1.000 mm, con altezza 60 mm e spessore adeguato.

Tamburi

I tamburi saranno realizzati normalmente in acciaio al carbonio tranne per quei trasportatori che hanno la testata in corrispondenza di un separatore elettromagnetico dove è richiesta la realizzazione in acciaio amagnetico;
Gli alberi saranno realizzati preferibilmente in acciaio C40;
Il tamburo motorizzato e il tamburo a folle (o di rinvio) saranno del tipo con asse passante bloccato al tamburo da calettatori autocentranti;
Il tamburo motore dovrà essere conico zigrinato, per una migliore aderenza della gommatura;
Il tamburo motorizzato sarà gommato con apposita gommatura a rombi antiscivolo;
Il tamburo di rinvio sarà liscio in modo tale da facilitare la centratura del tappeto in fase di avviamento;
L'albero tamburo folle sarà predisposto per l'inserimento del controllagiri, come dal tipico già citato.

Sistema di tensionamento

Il sistema di tensione del nastro è del tipo a vite montato sulla testata a folle e non deve sporgere oltre gli ingombri del nastro; agirà sul tamburo in fase di spinta e non di tiraggio.

Telaio

Il telaio dovrà essere in lamiera piegata di spessore minimo 4 mm, con moduli flangiati e collegati tra loro mediante apposita piastra imbullonata.

Copertura superiore e inferiore

La copertura superiore, spessore 1 – 2 mm, sarà del tipo ad arco, fissata alla struttura mediante appositi sistemi a gancio rapido;

Il sottonastro o copertura inferiore sarà modulare, eseguito in lamiera piegata, spessore 3 - 4 mm, di lunghezza 2.000 mm, con distanza minima dal rullo inferiore pari a 250 mm, sarà del tipo autoportante o adeguatamente rinforzata, sarà imbullonata e non saldata alla struttura del nastro.

Spondine laterali
Saranno opportunamente sagomate, complete inferiormente di bavetta in gomma antiolio a diretto contatto con il tappeto.

Protezioni
Saranno costruite in telaio con apposita rete avente maglia 8 x 8 mm, imbullonate alla struttura. Carter di protezione gruppi di trasmissione imbullonato con sistema di attacchi imbullonati.

Motore di azionamento
La potenza nominale dei motoriduttori non sarà inferiore al 150% della massima potenza richiesta dalle condizioni operative, incluse perdite di trasmissione e di accoppiamento. I riduttori dovranno essere di primaria marca. Il motoriduttore dovrà ricadere all'interno delle taglie commerciali più frequentemente utilizzate a partire da 1,1 kW.
In caso di presenza del raschiatore il motoriduttore a servizio di esso non avrà potenza inferiore a 1,10 kW.

Bulloneria
La bulloneria e gli elementi di fissaggio dovranno essere zincati.

4.1.13.2 TRASPORTATORI IN GOMMA CON FACCHINI TRASVERSALI

Tappeto
Il tappeto in gomma sarà del tipo antiolio EP400/3 tele 4 + 2 con saldatura a caldo. Sopra il tappeto sono saldati per vulcanizzazione, o altro metodo adeguato, i facchini, alti circa 80-100 mm e posti ad un passo adeguato a seconda delle esigenze di trasporto.

Questo tipo di trasportatore ha il vantaggio di poter essere "sagomato" a S con elementi fortemente inclinati e quindi di operare un sollevamento del materiale in un breve tratto orizzontale. Permette quindi di superare dislivelli sensibili senza dover installare una serie di trasportatori a terne di rulli che hanno invece una limitata funzionalità man mano che l'inclinazione aumenta, rispetto al piano orizzontale.

Telaio
Il telaio portante è costituito da moduli smontabili composti da sponde laterali di adeguato spessore, unite e rinforzate a passi ben stabiliti da profilati adeguatamente dimensionati e tubolari saldati.
Il fondo è costituito da lamiere dello spessore non inferiore a 3 mm, opportunamente rinforzate ed imbullonate a traversine di sostegno per impedire l'eventuale fuoriuscita di materiale all'esterno del trasportatore.

Il trasportatore è equipaggiato di sponde laterali per la guida del rifiuto, fisse su tutto il tratto di trasferimento.

Per quanto riguarda la testata motrice e folle valgono le stesse considerazioni generali sopra riportate per i trasportatori in gomma a terne di rulli.

Nota : per i trasportatori N04 e N07, che raccolgono rispettivamente il sovvallo triturato grossolanamente e finemente, sono previsti tappeti in gomma speciale o con rivestimento speciale del tipo Autoestinguente. Questo per limitare la probabilità di propagazione della fiamma nel caso assai remoto che all'uscita dei trituratori, primario o rifinitore, possa essere presente qualche parte incandescente che inneschi lo sviluppo di un incendio.

4.1.13.3 TRASPORTATORE A PIASTRE METALLICHE

E' previsto un trasportatore a piastre metalliche installato sul fondo della tramoggia di alimentazione dell'area 3b.

Il caricamento della tramoggia avviene con pala gommata che vi scarica alcuni m3 di materiale in un colpo solo e quindi è richiesta una capacità particolare di resistenza a questo impatto.

Le due catene laterali, su cui sono fissate le piastre metalliche di trasporto del prodotto, sono azionate dal gruppo di traino e guidate da quello di tensionamento mediante apposite ruote dentate fissate ai due lati dei due gruppi.

Lo spessore delle piastre del tappeto di trasporto deve essere superiore a 4 mm; le piastre devono essere sagomate per ridurre la possibilità di fuoriuscita del materiale.

Le due catene laterali sono ad alta resistenza a rottura.

Il telaio è costituito da robusta carpenteria in acciaio al carbonio verniciato, su cui sarà altresì fissata mediante bulloni la tramoggia di carico, di adeguata capacità per contenere almeno 4 m3 di materiale, e la tramoggia di scarico.

4.1.13.4 REFITTING DEI TRASPORTATORI IN GOMMA A TERNE DI RULLI ESISTENTI

E' previsto il refitting di alcuni trasportatori in gomma a terne di rulli attualmente installati sull'impianto di trattamento rifiuti.

Il refitting consiste principalmente in:

- un accorciamento (generalmente) del telaio del trasportatore. In alcuni casi viene mantenuto il telaio così com'è ora;
- solo in un caso in un allungamento, utilizzando una parte di un trasportatore accorciato;
- sostituzione di tutti i tappeti in gomma con tela nuova con le stesse specifiche citate per i trasportatori nuovi; ogni tela sarà saldata a caldo tramite vulcanizzazione;
- revisione del gruppo motoriduttore, con eventuale sostituzione del motore e/o del riduttore se di eccessiva o scarsa potenza per l'uso richiesto; sostituzione dei lubrificanti;
- revisione o sostituzione dei rulli di traino e tensionamento o dei relativi cuscinetti. In alcuni casi sarà necessario rifare la copertura in gomma superficiale per aumentare l'aderenza con il tappeto;
- revisione o sostituzione dei gruppi raschiatori, delle bavette, dei rulli o terne intere, etc... per rendere perfettamente funzionale ogni trasportatore refittato;
- ripristino o sostituzione delle coperture superiori ed inferiori;
- adattamento del telaio alle nuove strutture di sostegno;
- fornitura di nuove strutture di sostegno;
- revisione o sostituzione del sistema a fune di sicurezza su entrambi i lati;
- Altre ed eventuali operazioni necessarie e/o indispensabili per una corretta rifunzionalizzazione delle macchine che le mettano in condizione di operare in sicurezza ed in grado di assicurare un funzionamento efficace e continuativo secondo i criteri di progetto espressi nella documentazione di gara

4.1.13.5 DATI TECNICI SINTETICI TRASPORTATORI

LEGENDA TRASPORTATORI														
Nuova sigla o trasport.	Sigla trasp. Riusato	DESCRIZIONE	Materiale	Pezzatura	TIPO	Q.tà	Largh. Tappeto	Lungh. svil.ta	Incl.	Pot. Inst.	Capacità dimensionamento			Note
				(mm)			(m)	(m)	(°)	(kW)	(t/h)	(t/mc)	(mc/h)	
N01	T2	Alimentazione vaglio M01	RND tal quale	<800	TER	1	1,50	20,4	20	11,75	20,0	0,28	71,4	
N26	T23	Raccolta sottovaglio 1° stadio	sottovaglio umido pesante	< 50	TER	1	1,40	4,5	- 6	2,20	4,0	0,40	10,0	Sost. Motorizzazione
N27	T9	Trasferimento Sottov. 1° stadio	sottovaglio umido pesante	< 50	TER	1	1,40	14,0	7	3,00	4,0	0,40	10,0	Accorciare 13m
N02	T5	Raccolta sottovaglio 2° stadio	Sottovaglio medio	<120	TER	1	1,50	5,0	- 6	2,20	6,0	0,30	20,0	Accorciare 5m
N10	T17	Trasf.to Sottovaglio 2° stadio a Sep Aer Sec M11	Sottovaglio medio	<120	TER	1	1,10	7,5	11	2,20	6,0	0,30	20,0	Accorciare 3m
N03	T4	Racc. sovvallo da vaglio	sovvallo da RND	<800	TER	1	1,50	9,9	9	3,00	12,0	0,25	48,0	Accorciare 3,5m
N04		Raccolta triturato	Sovvallo triturato grossolanamente	<250	TGF	1	0,90	16,5	76/29	3,00	12,0	0,28	42,9	Tappeto autoestinguente
N05	SG28e	Raccolta da Sep Aer Prim M04	sovvallo grossolano leggero	<250	TER	1	1,30	10,3	3	2,20	10,0	0,20	50,0	
N06	T7a	Alim Trit M06 / altro - reversibile	sovvallo grossolano leggero	<250	TER	1	1,20	6,7	6	2,20	10,0	0,20	50,0	
N07		Raccolta da M06	sovvallo triturato fine	< 50	TGF	1	0,90	9,7	40	2,20	10,0	0,18	55,6	Tappeto autoestinguente
N24	T3	Raccolta da N07	sovvallo triturato fine	< 50	TER	1	0,80	11,0	15	2,20	10,0	0,18	55,6	Sost. Motorizzazione
N08		Trasferimento a Pressa o stoccaggio - reversibile	sovvallo triturato fine	< 50	TER	1	1,00	14,5	0	2,20	10,0	0,18	55,6	
N09		Alim. Pressa M09	sovvallo grossolano leggero o triturato	<50/<250	TER	1	1,00	12,0	10	2,20	10,0	0,18	55,6	
N11		Raccolta pesante da M11	pesante ed umido	<50	TER	1	1,00	15,0	15	2,20	8,5	0,38	22,4	
N12	T22	Raccolta pesante da M04	pesante ed umido	<250	TER	1	0,65	10,0	12	2,20	2,0	0,35	5,7	Accorciare 19 m
N13		Alim. Sep Magn Pri M07	pesante ed umido	<250	TER	1	1,00	14,5	19	3,00	10,5	0,37	28,4	
N14		Trasf. Sottovaglio	pesante ed umido	<250	TGF	1	0,80	53,0	80	15,00	10,5	0,37	28,4	
N15		Scarico su rimorchio- reversibile	pesante ed umido	<250	TER	1	1,20	4,7	0	1,50	10,5	0,37	28,4	
N16		Trasf, sovvallo o triturato	sovvallo grossolano leggero o triturato	<50/<250	TGF	1	1,00	58,2	80	15,00	10,0	0,18	55,6	scarico ausiliario con ghigliottina elettrocomandata
N17		raccolta sovvallo da tratt	sovvallo grossolano leggero o triturato	<50/<250	TER	1	1,20	8,9	3	2,20	10,0	0,18	55,6	
N18		Scarico su rimorchio- reversibile	sovvallo grossolano leggero o triturato	<50/<250	TER	1	1,20	4,7	0	1,50	10,0	0,18	55,6	
N19		Alimentatore N19	sovvallo leggero triturato	<50	TPM	1	1,20	9,1	37	5,50	10,0	0,18	55,6	con tramoggia
N20		raccolta sovvallo da N19	sovvallo leggero triturato	<50	TGF	1	1,20	12,2	23	2,20	10,0	0,18	55,6	
N21	T20a	Raccolta da M07	ferrosi	<250	TER	1	0,80	4,1	3	1,50	1,0	0,15	6,7	Sost. Motorizzazione
N22	NT22	Trasferimento ferrosi	ferrosi	<250	TER	1	0,65	26,2	14	11,00	1,0	0,15	6,7	Accorciare 4,2 m
N23	NT15	Trasf. ferrosi a 5a	ferrosi	<250	TER	1	0,65	36,3	0	15,00	1,0	0,15	6,7	Allungare di 2,3 m
N25	T16	Racc.ta pesante 2° stadio	pesante ed umido	<120	TER	1	1,00	7,0	14	2,20	5,0	0,38	13,2	Accorciare 3 m

LEGENDA

TER	**TRASPORTATORE CON TAPPETO DI GOMMA E TERNA DI RULLI**
TGF	**TRASPORTATORE CON TAPPETO IN GOMMA E FACCHINI TRASVERSALI**
TPM	**TRASPORTATORE A PIASTRE METALLICHE**

Tabella 24. Dati tecnici sintetici dei trasportatori

4.1.14 SISTEMA DI CAPTAZIONE E TRATTAMENTO ARIE ED ODORI

La scelta di eseguire tutte le operazioni e i trattamenti all'interno di capannoni chiusi e mantenuti in leggera depressione è dettata dalla volontà di garantire il controllo delle emissioni di polveri, vapori ed odori .

Il mantenimento in depressione dei locali è realizzato mediante :
- l'utilizzo di due ventilatori centralizzati - posti immediatamente prima del biofiltro, costruiti in acciaio AISI 304;
- una rete di condutture realizzate in acciaio inossidabile AISI 316L comprese le aspirazioni dalle macchine, con strutture di sostegno realizzate in acciaio al carbonio zincato a caldo;
- l'impiego di nuovi ventilatori di insufflaggio aria nell'area di stazionamento 3b per l'asciugatura del prodotto di sopravaglio ;
- un nuovo ventilatore booster di spinta posto nell'area 3a a supporto dei ventilatori posti a monte del biofiltro;
- un sistema di aspirazione e di filtrazione a secco centralizzato, a servizio delle macchine di trattamento.

Il filtro a maniche [M10] esistente, dopo un ricondizionamento delle maniche filtranti, una verifica, ed eventuale ripristino del sistema di pulizia maniche ad aria compressa, verrà riutilizzato per la filtrazione delle polveri aspirate localmente in prossimità delle macchine di lavorazione.

Scopo del sistema è mantenere in depressione alcune parti delle varie macchine di lavorazione dei rifiuti ed i salti tra i nastri, ovvero le zone dove principalmente si formano polveri da movimentazione e rimescolamento di materiale, per evitarne in questo modo la dispersione sia all'interno dei fabbricati di lavorazione che nell'ambiente esterno .

Come già citato la rete di aspirazione dalle macchine è prevista in acciaio AISI 316L, con brevi terminali in materiale plastico utilizzati solo per il collegamento alle prese di aspirazione delle macchine. Ciò a salvaguardia anche della integrità della rete potendosi evitare in questo modo anche la trasmissione di eventuali vibrazioni.

La rete di aspirazione è provvista di serrande di taratura manuale delle aspirazioni dalle varie linee, che saranno utilizzate per la regolazione/collaudo del sistema all'avviamento dell'impianto, così come di opportune valvole di sovra/sottopressione, dreni, ecc., a salvaguardia dell'integrità delle tubazioni e delle macchine, nel tempo.

Un sistema di misura ad ali radiali è installato in varie parti dell'impianto. Ogni sistema, collegato ad un trasduttore di pressione differenziale collegato al PLC dell'impianto, segnala sull'HMI con continuità il valore di portata del singolo ramo, valore che viene anche registrato sul data base dell'impianto e che serve come set points per le regolazioni generali.

La portata complessiva è invece regolata dagli inverter dei motori dei ventilatori centrifughi di aspirazione: sarà impostata la portata nominale massima durante le fasi di trattamento dei rifiuti e una portata sensibilmente ridotta durante il periodo notturno e festivo quando non sono previste attività nelle aree in oggetto e normalmente neanche la presenza di rifiuti da trasferire. La

regolazione sarà effettuata automaticamente tramite il PLC secondo i settaggi imposti sul HMI supervisore.

L'aria aspirata prima di venire inviata al biofiltro passa attraverso due scrubber umidificatori ad acqua dove subisce un lavaggio uscendo satura. Questo permette di mantenere meglio sotto controllo la necessaria umidità del materiale biofiltrante affinché esplichi appieno la sua azione di abbattimento degli odori.

L'umidificazione dell'aria, con innalzamento del livello di umidità relativa fino a valori prossimi alla saturazione, ha diverse finalità:

- serve ad evitare l'essiccamento del biofiltro e la conseguente diminuzione dell'efficacia filtrante. E' noto, infatti, che le particelle fonti di cattivi odori devono essere assorbite dall'umidità superficiale del materiale filtrante prima di poter essere "digerite biologicamente" da parte dei microrganismi aerobici che lo colonizzano;
- serve per la riduzione della temperatura dell'aria all'ingresso del biofiltro, dovuta al calore latente assorbito dall'evaporazione dell'acqua all'interno dell'umidificatore; un'elevata temperatura della massa biofiltrante comporterebbe l'eliminazione di varie famiglie microbiche attive nel controllo degli odori. Per tale motivo il biofiltro sarà corredato anche di una rete di irrigazione/bagnatura della sua intera superficie, comandata da sei sonde di temperatura e di umidità immerse in vari punti del letto filtrante (ognuna provvista di un sensore di temperatura e di un sensore di bagnatura) per attivazione e spegnimento automatico del sistema di umidificazione esterno del biofiltro.

Sulla mandata di ognuno dei due ventilatori è infine previsto un collettore di distribuzione che provvede ad alimentare le tre sezioni in cui è suddiviso il biofiltro (come previsto dal DGR 30 Maggio 2012 n. IX/3552 della Regione Lombardia - Scheda BF.01, considerato come norma di riferimento). Ognuna delle tre sezioni può essere chiusa con l'ausilio di serrande manuali a ghigliottina per poter procedere al cambio del materiale biofiltrante o ad operazioni di manutenzione straordinaria della stessa sezione, senza interrompere il funzionamento delle altre due sezioni del biofiltro che devono garantire la continuità del trattamento dell'aria aspirata.

Sulla mandata del ventilatore è altresì prevista l'installazione di un trasduttore di pressione statica che rileva in continuo la perdita di carico del biofiltro.

Opportuni trasduttori di pressione sono collocati in vari punti della rete per monitorare la pressione nei condotti ed effettuare le regolazioni necessarie sui ventilatori e/o serrande.
Opportune serrande motorizzate e strumentazioni di misura rilevano i parametri di portata, pressione, temperatura ed umidità dell'aria da trattare nei vari rami, completando la rete di aspirazione. Tutti i segnali confluiranno al PLC di comando e regolazione e infine saranno visibili sui vari HMI e sarà possibile disporre sia di dati memorizzati su appositi Data Base, sia visionare l'andamento delle varie variabili con grafici.

I ventilatori di insufflazione collocati nell'area 3b a servizio dello stazionamento/asciugatura del prodotto di sopravaglio sono di nuova fornitura essendo impossibile utilizzare quelli esistenti anche se di capacità similare. Infatti i cinque nuovi gruppi previsti sono collegati al condotto di transito degli effluenti dal fabbricato 2 al biofiltro potendo aspirare l'aria da insufflare, quando necessario, proprio da questo condotto (evitando con ciò di introdurre nuova aria nel processo) per

limitare in questo modo la capacità finale occorrente del biofiltro. Sono inoltre comandati da inverter per regolare automaticamente il grado di insufflazione sotto pavimentazione per l'asciugatura del prodotto di sopravaglio.

In pratica una parte dell'aria aspirata dai fabbricati a monte e dalla macchine principali dell'area trattamento, dopo filtrazione delle polveri, può venire utilizzata coma aria di trattamento per l'asciugatura del prodotto che staziona nell'area 3b.

In sintesi nella tabella seguente sono riassunte le modalità di aspirazione e i trattamenti delle emissioni generate nelle diverse aree e/o fasi di lavorazione:

Aree o fasi di lavorazione	Modalità di aspirazione	Trattamento effluenti esausti
Ricezione secco ed alimentazione impianto	Aspirazione centralizzata in quota	Possibile utilizzo aria esausta in area 3b di stazionamento del prodotto di sopravaglio secco, oppure umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione
Trattamento rifiuti	Aspirazione centralizzata in quota	Possibile utilizzo aria esausta in area 3b di stazionamento del prodotto di sopravaglio secco, oppure umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione
Trattamento rifiuti – aspirazione dalle macchine	Aspirazione dalle macchine e successiva filtrazione a secco	Possibile utilizzo aria esausta in area 3b di stazionamento del sovvallo 191212, oppure umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione
Area carico 3a	Aspirazione centralizzata in quota	Umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione
Area stazionamento sovvallo 3b	Aspirazione centralizzata in quota	Umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione
Area trasferimento FURSU	Aspirazione centralizzata in quota	Umidificazione e abbattimento polveri negli scrubber e successiva biofiltrazione

Tabella 25. Controllo emissioni e trattamenti delle arie aspirate dai fabbricati e dalle macchine

Di seguito è allegata una tabella riepilogativa di stima dello sviluppo delle linee d'aria per l'aspirazione delle polveri, odori e vapori sia dalle macchine che dai fabbricati.

Tubazioni in AISI 316L			
Diametro int.(mm)	Lunghezza stimata(m)	spessore lam.(mm)	Peso (kg.)
250	180,00	1	1.130,00
350	20,00	1	180,00
420	160,00	1,2	2.030,00
500	50,00	1,2	750,00
550	235,00	1,2	3.900,00
600	70,00	1,5	1.580,00
700	60,00	1,5	1.580,00
800	45,00	1,5	1.360,00
850	30,00	1,5	960,00
1000	50,00	2	2.510,00
1200	15,00	2	900,00
1400	165,00	2	11.610,00
1600	35,00	3	4.220,00
2000	65,00	3	9.800,00
	1.180,00		42.510,00
Flange, costolature, curve e pezzi speciali			4.000,00
Totale tubi AISI 316L			46.510,00
Strutt. Sost. in acc. al C zincato a caldo			5.580,00
Totale fornitura linea asp. Macchine e fabbricati			52.090,00

Tabella 26. Dati tecnici linee tubazioni captazione polveri, vapori ed odori

4.1.15 DATI TECNICI VENTILATORE BOOSTER [V03]

	Valore	u. m.
Quantità totale	1	N
Forma costruttiva	Centrifugo a pale curve rovesce	
Portata nominale (massima)	125.000	m^3/h
Pressione totale	2.200	Pa a 20°C
Materiale girante	Acciaio al carbonio verniciato	
Materiale chiocciola	Acciaio al carbonio verniciato	
Tipo di trasmissione	Diretta	
Regolazione velocità	Inverter 40-100%	
Potenza motore (minimo)	110	kW
Protezione motore	IP55	
Alimentazione	400V/50Hz	
Numero poli	4	N
Numero di giri max (50Hz)	1500	r.p.m.
Emissione sonora esterna al ventilatore	Macchina eventualmente coibentata per garantire ad 1,0 m dal perimetro un livello di pressione sonora LP ≤ 80 dB(A) alla massima portata/velocità	
Protezione superficiale	zincatura a caldo, dopo lavorazioni, di tutte le superfici in materiale non nobile (riporto di zinco minimo 400 gr./ m^2)	

Accessori:
Basamento: comune per ventilatore e motore
Antivibranti: completi di tasselli per fissaggio su cls
Portello di ispezione: di tipo piano in posizione accessibile
Tappo di scarico condense: min. 1"G intercettato (lato più basso)
Giunti aspirazione-mandata: flessibili, antiacido, a tenuta di fluido, completi di flange e convogliatore

Tabella 27. Dati tecnici ventilatore booster

4.1.16 DATI TECNICI VENTILATORI [V04-V08]

	Valore	u. m.
Quantità totale	5	N
Forma costruttiva	Centrifugo a pale diritte rovesce	
Portata nominale (massima)	11.500	m³/h
Pressione totale	4.500	Pa a 20°C
Materiale girante	Acciaio al carbonio verniciato	
Materiale chiocciola	Acciaio al carbonio verniciato	
Tipo di trasmissione	Diretta	
Regolazione velocità	Inverter 40-100%	
Potenza motore (minimo)	18,5	kW
Protezione motore	IP55	
Alimentazione	400V/50Hz	
Numero poli	4	N
Numero di giri max (50Hz)	1500	r.p.m.
Emissione sonora esterna al ventilatore	Macchina eventualmente coibentata per garantire ad 1,0 m dal perimetro un livello di pressione sonora LP ≤ 80 dB(A) alla massima portata/velocità	
Protezione superficiale	zincatura a caldo, dopo lavorazioni, di tutte le superfici in materiale non nobile (riporto di zinco minimo 400 gr./ m²)	
Accessori: Basamento: comune per ventilatore e motore Antivibranti: completi di tasselli per fissaggio su cls Portello di ispezione: di tipo piano in posizione accessibile Tappo di scarico condense: min. 1"G intercettato (lato più basso) Giunti aspirazione-mandata: flessibili, antiacido, a tenuta di fluido, completi di flange e convogliatore		

Tabella 28. Dati tecnici ventilatore insufflazione

4.1.17 DATI TECNICI VENTILATORI (ESISTENTI)[V09-V13]

		Valore	u. m.
Quantità totale		5	N
Forma costruttiva		Centrifugo a pale diritte rovesce	
Portata nominale (massima)		11.500	m³/h
Pressione totale		4.500	Pa a 20°C
Materiale girante		Acciaio al carbonio verniciato	
Materiale chiocciola		Acciaio al carbonio verniciato	
Tipo di trasmissione		Diretta	
Regolazione velocità		Inverter 40-100%	
Potenza motore (minimo)		18,5	kW
Protezione motore		IP55	
Alimentazione		400V/50Hz	
Numero poli		4	N
Numero di giri max (50Hz)		1500	r.p.m.
Emissione sonora esterna al ventilatore	Macchina eventualmente da coibentare per garantire ad 1,0 m dal perimetro un livello di pressione sonora LP ≤ 80 dB(A) alla massima portata/velocità		
Protezione superficiale	zincatura a caldo, dopo lavorazioni, di tutte le superfici in materiale non nobile (riporto di zinco minimo 400 gr./ m²)		
Accessori: Basamento: comune per ventilatore e motore Antivibranti: completi di tasselli per fissaggio su cls Portello di ispezione: di tipo piano in posizione accessibile Tappo di scarico condense: min. 1"G intercettato (lato più basso) Giunti aspirazione-mandata: flessibili, antiacido, a tenuta di fluido, completi di flange e convogliatore			

Tabella 29. Dati tecnici ventilatore esistenti

4.1.18 DATI TECNICI VENTILATORI BIOFILTRO [V01-V02]

	Valore	u. m.
Quantità totale	2	N
Forma costruttiva	Centrifugo a pale curve rovesce	
Portata nominale (massima)	130.000	m³/h
Pressione totale	4.000	Pa a 20°C
Materiale girante	AISI 304	
Materiale chiocciola	AISI 304	
Tipo di trasmissione	Diretta	
Regolazione velocità	Inverter 40-100%	
Potenza motore (minimo)	200	kW
Protezione motore	IP55	
Alimentazione	400V/50Hz	
Numero poli	6	N

Numero di giri max (50Hz)	1000	r.p.m.
Emissione sonora esterna al ventilatore	Macchina eventualmente coibentata per garantire ad 1,0 m dal perimetro un livello di pressione sonora LP ≤ 80 dB(A) alla massima portata/velocità	
Protezione superficiale	zincatura a caldo, dopo lavorazioni, di tutte le superfici in materiale non nobile (riporto di zinco minimo 400 gr./ m2)	
Accessori: Basamento: comune per ventilatore e motore Antivibranti: completi di tasselli per fissaggio su cls Portello di ispezione: di tipo piano in posizione accessibile Tappo di scarico condense: min. 1"G intercettato (lato più basso) Giunti aspirazione-mandata: flessibili, antiacido, a tenuta di fluido, completi di flange e convogliatore		

Tabella 30. Dati tecnici ventilatore biofiltro

4.1.19 DATI TECNICI SCRUBBERS [M12 E M13]

Gli scrubber previsti sono due, operanti in parallelo ed aventi ognuno le seguenti caratteristiche di massima:

Dimensionamento di massima scrubbers	u.m.	Valori
Portata nominale per ogni scrubber	m3/h	130.000
temperatura fluido	°C	20
Diametro interno torre	m	3,00
Sezione netta interna torre	m2	7,07
Altezza parte cilindrica torre	m	3,00
Altezza vasca accumulo	m	1,20
portata acqua lavaggio	m3/h	120
velocità media vapori attravers vert	m/s	5,11
tempo attraversamento corpo verticale	s	0,59
portata specif. Ws Superficiale	m3/h / m2	16,99
portata specif. Wv Volumetrica	m3/h / m3	3,32
portata H2O su portata Aria	adim (m3/h / m3/h)	0,0009
portata Aria su portata H2O	adim (m3/h / m3/h)	1.083,33
Diametro condotti IN-OUT	m	1,50
velocità media nei condotti IN-OUT	m/s	20,45
Sezione Venturi ingresso		
Numero di sezioni Venturi	n	4
portata su singola sezione Venturi	m3/h	32.500
diametro sez. ingresso	m	0,80
diametro sez. centrale venturi	m	0,60
diametro sez. finale uscita	m	0,80
velocità media sez. IN-OUT	m/s	17,97
velocità media nella sez. Venturi	m/s	31,95
Altezza sezione ingresso	m	1,20
altezza sezione venturi	m	0,72
altezza sezione uscita	m	2,56
altezza totale sezione venturi	m	4,48

	Valore	**u. m.**
Quantità totale	2	N
Forma costruttiva	Ingresso con sezioni venturi e poi corpo cilindrico verticale in uscita	
Portata nominale per ogni scrubber	130.000	m^3/h
Portata indicativa acqua di lavaggio per ogni scrubber	120	m^3/h
Materiale corpo scrubber	Polipropilene sp. Min. 12 mm	
Materiale tubazioni irrigazione	PVC PN 10	
Numero di pompe	3 di cui una in stand-by	
Potenza motore pompe	5,5	kW
Protezione motori	IP55	
Alimentazione	400V/50Hz	
Numero poli dei motori delle pompe	4	N

Tabella 31. Dati tecnici degli scrubbers

La funzione principale è quella di mantenere l'aria in arrivo e che va inviata al biofiltro in condizioni di saturazione per limitare l'asciugatore del materiale biofiltrante.

Operano anche un lavaggio grossolano dell'aria polverosa per ridurre lo sporcamento dei canali sotto il biofiltro.

Ogni scrubber umidificatore è provvisto di una serie di ugelli di bagnatura della intera superficie interna di passaggio dell'aria da trattare; l'aria entra dall'alto in una serie di condotti a venturi dove avviene il primo abbattimento del materiale particellare. Poi risale nel corpo cilindrico dal basso verso l'alto dove viene effettuato un lavaggio in controcorrente mediante getti di acqua in pressione.

Il corpo cilindrico verticale è completamente vuoto all'interno, tranne per la presenza della rampa di ugelli spruzzatori per il lavaggio dell'aria. Il fondo dello scrubber costituisce anche il contenitore della riserva di acqua di ricircolo che viene prelevata dall'esterno dello scrubber per mezzo di una coppia di pompe centrifughe.

Ogni vasca di stoccaggio acqua degli scrubber sarà munita altresì di :

- tre livellostati esterni per la segnalazione del livello massimo di allarme, medio di attacco pompa per il lavaggio dell'aria, minimo di stacco pompa per evitare il suo danneggiamento; i tre livellostati, del tipo non a contatto, saranno posti all'esterno di un tubo in materiale plastico ad U che riproduce all'esterno dello scrubber il livello dell'acqua per il principio dei vasi comunicanti. E' così altresì possibile avere una immediata indicazione visiva del livello dell'acqua nello scrubber.
- uno scarico in sfioro appena sopra il livello massimo: lo scarico sarà collegato alla rete di raccolta delle acque di nere;
- uno scarico, dotato di valvola elettro-motorizzata, posto sul fondo per poter scaricare completamente l'acqua contenuta nella vasca per le normali operazioni di pulizia. Lo scarico sarà collegato alla rete di raccolta delle acque nere;
- una presa di adduzione acqua industriale, anch'essa munita di elettrovalvola, per le operazioni di riempimento e di reintegro livello acqua;
- un passo d'uomo posto ad altezza adeguata per poter accedere all'interno per le operazioni di pulizia e manutenzione ordinaria e straordinaria.

Lo scrubber a sua volta è completo di :

- più porte di ispezione poste all'altezza della rampa ugelli spruzzatori per le operazioni di manutenzione e pulizia degli stessi;
- rampa di spruzzatura completa di un numero adeguato di ugelli spruzzatori rivolti verso il basso, preferibilmente del tipo a cono pieno, e che coprano completamente tutta l'area di passaggio dell'effluente gassoso; gli ugelli devono essere tali da non ostruirsi facilmente e devono poter essere smontati per la pulizia senza l'uso di attrezzi speciali;

- demister per far coalescere prima dell'uscita dell'aria le gocce grossolane ancora presenti nel fluido in uscita;
- giunti antivibranti tessili/plastici sull'ingresso e sull'uscita dell'aria;
- trasmettitore di pressione statica collegato all'uscita dello scrubber: il segnale sarà inviato al PLC-HMI dell'impianto che genererà un allarme se la depressione interna dello scrubber dovesse superare il limite prestabilito per la resistenza statica a pressione esterna;

4.1.20 IL BIOFILTRO

Dopo il lavaggio e l'umidificazione l'effluente gassoso viene avviato al ***biofiltro*** che sfrutta l'azione di alcuni ceppi di microrganismi. Il flusso d'aria in ingresso attraversa dal basso verso l'alto, il letto (costituito preferibilmente da sfibrato di cippato o cortecce) sulla cui superficie si forma un sottile strato acquoso, detto "biofilm". Nel biofilm risiedono i microrganismi, che metabolizzano gli inquinanti contenuti nell'aria in ingresso, tramite una reazione di ossidazione biologica, che utilizza l'ossigeno contenuto nell'aria. Il materiale di supporto inoltre fornisce alla biomassa altri elementi nutritivi essenziali. Per il suo mantenimento in efficienza sono costantemente monitorati i principali parametri: temperatura ed umidità in modo automatico tramite opportune sonde wireless, pH con campionamenti manuali, apporto di nutrienti ed apporto di ossigeno.

I prodotti di degradazione emessi dal biofiltro sono costituiti da vapor acqueo e anidride carbonica. Il letto del biofiltro è l'unico punto di emissione presente nell'impianto.
Il biofiltro è costituito da un plenum, dalle murature esistenti, in cls, sui lati Ovest e Nord, e murature prefabbricate previste sui lati Sud ed Est; è posto sopra la pavimentazione esistente del fabbricato 4 e, pertanto, anche al di sotto della copertura dello stesso.

Il plenum è ricavato fra la pavimentazione esistente ed una nuova pavimentazione forata posta a circa 300 mm sopra quella esistente, strutturata per consentire l'accesso ad un bobcat per le operazioni di posa e manutenzione del materiale filtrante.

L'area del biofiltro sarà divisa secondo la larghezza in tre parti di uguale superficie, mediante la costruzione di due muretti divisori longitudinali, per l'ottenimento di tre settori di biofiltrazione autonomi, sezionabili manualmente.

All'interno di questi tre settori la pavimentazione aerata sarà realizzata con l'accostamento di moduli prefabbricati autoportanti di materiale plastico affiancati in file parallele e contigue. I moduli sono muniti di quattro piedi di appoggio e di quattro "camini" di aerazione in superficie ed hanno dimensione indicativa di (cm) 50 x 50 x 27h. Al di sopra di questi elementi viene disposta una rete elettrosaldata per la ripartizione dei carichi e realizzato un getto di cls per formare una soletta armata di 6 cm di spessore. Il calcestruzzo colando anche negli spazi liberi presenti ai quattro angoli degli elementi prefabbricati e formati dalle gambe accostate degli stessi, va a formare i pilastrini di sostegno della pavimentazione così ottenuta.

Sui muri di contenimento del materiale biofiltrante è posta la rete di acqua di umidificazione completa di appositi ugelli irrigatori in grado di coprire l'intera area del biofiltro.

La massa filtrante sarà costituita da una miscela vegetale calibrata, quanto a scelta delle essenze e della pezzatura relativa, in modo da risultare idonea per porosità e capacità di ritenzione idrica. Detta miscela vegetale sarà posata sul pavimento aerato sopradescritto (fino a formare uno spessore complessivo di circa 2 m) che, pertanto, dovrà avere una portata adeguata non solo in relazione al peso del materiale filtrante (bagnato) in questione ma anche al peso di un bobcat o di un mezzo equivalente che, saltuariamente, dovrà salire sul letto filtrante per:

- smuovere/rivoltare/reintegrare/pareggiare il materiale che lo compone;
- ripristinare periodicamente la normale ed uniforme porosità su tutta la superficie ed eliminare eventuali vie di figa preferenziali create dall'aria;
- la sua completa periodica sostituzione/rinnovo, quando occorrente.

Nella sottostante pavimentazione esistente verranno ricavate tre canalette longitudinali, una per ogni modulo del biofiltro, per la raccolta dell'eventuale percolato (l'acqua in eccesso di bagnatura del biofiltro) da inviare, previa posa di tre pozzetti di ispezione esterni al biofiltro, alla attuale rete di raccolta delle acque (bianche, grigie e nere) dello stabilimento, che confluiscono prima nell'esistente impianto di pre-trattamento e poi nella fognatura ed al depuratore consortile.

Nella parete di fondo del biofiltro (lato Est) è prevista un'apertura per ciascun settore per il carico/scarico del materiale biofiltrante, costituita da un varco di circa 2,6 m di larghezza e con una soglia posta a quota +600/+700 mm da filo pavimento esterno al biofiltro. Ogni apertura viene tamponata con tavole di legno marino disposte di taglio in orizzontale fissate a due staffe verticali. Una volta rimosse le tavole l'apertura consente l'ingresso del bobcat ed il successivo carico o scarico del materiale biofiltrante da parte dello stesso bobcat che, all'interno del biofiltro, provvede a movimentarlo per posizionarlo/ripartirlo uniformante o per raccoglierlo e sospingerlo/scaricarlo all'esterno.

Il biofiltro sarà completato con opportuna strumentazione mobile per la misura in continuo, in ogni modulo, della temperatura e dell'umidità.

Ognuno degli strumenti, sei in totale, rileva sia la temperatura che l'umidità del materiale. Gli strumenti devono essere inseriti nel materiale biofiltrante per una profondità di almeno 1,0 m.

Gli strumenti sono del tipo wireless, cioè senza cavi e dispongono di un trasmettitore radio che si collega con una frequenza prestabilita ad una centralina posta essa pure nell'ambito dell'area 4, che a sua volta sarà collegata via rete Ethernet al PLC dell'impianto, cosicché i segnali del biofiltro arriveranno sugli HMI e saranno memorizzati.

E' altresì prevista l'installazione di una centralina meteorologica completa collegata anch'essa al PLC dell'impianto che permetterà quindi la programmazione delle bagnature del letto biofiltrante in base anche alle condizioni atmosferiche, facilitando così la pianificazione delle stesse.

Quindi il biofiltro è costituito essenzialmente da:
- Una platea impermeabile;
- Quattro pareti di contenimento del materiale biofiltrante;
- Due muretti per dividere il biofiltro, nel senso della larghezza, nei tre settori indipendenti previsti;

- Un pavimento ventilato realizzato mediante moduli prefabbricati in plastica accostati in file parallele e contigue con sovrapposta una rete elettrosaldata e una caldana il cls di circa 6 cm di spessore;
- Una rete di raccolta delle acque di percolato (in pratica i quantitativi in eccesso di periodica bagnatura) che attraverso i fori del pavimento aerato ricade sul pavimento sottostante e che da questo, mediante apposite canalette vengono scaricate in un apposito pozzetto esterno;
- Il materiale biofiltrante;
- Una anello di umidificazione posto sul muretto che delimita il biofiltro;
- Gli accessi per un mezzo meccanico per la movimentazione del materiale biofiltrante;
- Le relative rampe metalliche per favorire la salita del mezzo meccanico;
- Un parapetto fissato al muretto che delimita il biofiltro;
- Una scala con una passerella terminale per accedere, per ispezioni, al letto del biofiltro

Il materiale biofiltrante, che potrà almeno in parte essere prodotto con il materiale recuperato dalla linea b, sarà composto essenzialmente da almeno tre tipologie di materiale organico ottenuto dalla lavorazione del legno e di risulte vegetali:
- Ramaglietriturate e sfibrate di dimensione massima 10-15 cm in lunghezza e qualche cm al massimo in diametro;
- Cippato e sfibrato di legno con dimensioni più contenute;
- Sfibrato fine di legno e vegetali o compost verde maturo;

L'altezza dei singoli strati sarà definitanella progettazione esecutiva compatibilmente con le indicazioni di massima qui riassunte:
- La perdita di carico massima nell'attraversamento del materiale filtrante umido non dovrà superare i valori prescritti dalla Regione Lombardia dopo un anno di funzionamento, e deve essere meno della metà del limite all'avviamento dell'impianto;
- Il primo strato grossolano avrà consistenza tale da evitare che le parti fini possono occludere o comunque limitare la diffusione del fluido attraverso la massa biofiltrante; normalmente uno spessore di 10-20 cm è sufficiente a garantire una buona porosità e struttura al materiale posto superiormente;
- Il secondo strato potrà avere spessori da 20 a 50 cm circa;
- Il terzo avrà spessori a completamento dei 200 cm di progetto, tenendo conto che dopo alcuni mesi è previsto un calo naturale dell'altezza del materiale biofiltrante e che quindi sarà necessario reintegrare l'altezza originale con nuovo materiale;
- E' anche possibile/consigliabile prevedere la prima posa fino ad una altezza complessiva del letto di circa 220 cm prevedendo il naturale calo con il tempo.

E' altresì possibile utilizzare prodotti specifici da commercio che sono di per sé costituiti da una buona miscela di materiale grossolano, medio e fine e sono prodotti da ditte specializzate nel trattamento e lavorazione del legno forestale.

TOTALE AL BIOFILTRO	m3/h	255.700	
DIMENSIONAMENTO BIOFILTRO	m3/h	255.700	prescrizioni Regione Lombardia
superficie biofiltro	m2	1.320	suddivisione ≥ 3 moduli
carico specifico (superficiale)	m3/h/m2	194	nessuna
altezza materiale biofiltrante	m	2	1 ≤ h ≤ 2
carico specifico nominale (volumetrico)	m3/h/m3	97	≤ 100
tempo di contatto	s	37	≥ 36
Capacità massima biofiltro	m3/h	260.000	
carico specifico massimo (volumetrico)	m3/h/m3	100	≤ 100
Capacità massima ventilatore/i	m3/h	260.000	

preabbattitori	Si, distributore-umidificatore e lavatore a semplice passaggio
caratteristiche del materiale biofiltrante	contenuto organico superiore al 60%, poroso, friabile, resistente alla compattazione; pezzatura > 40 mm
umidità	50-70% in peso
pH	7 - 8,5
temperatura	15 - 35°

Tabella 32. Dati tecnici del biofiltro

La rete di umidificazione del biofiltro è realizzata preferibilmente con tubazioni di acciaio di diametro adeguato per le portate di progetto, opportunamente rivestite per resistere all'azione del gelo, e con la rampa di alimentazione (comprendente anche le valvole automatiche di annaffiamento) oltre che coibentata anche tracciata elettricamente con cavi scaldanti per evitare qualsiasi rottura dovuta al gelo. Sarà infine previsto, nel pozzetto di salita della rampa, anche uno scarico drenante per poter svuotare la linea di umidificazione. Per ridurre il rischio gelo la valvola elettrocomandata di apertura dell'acqua sarà posta sulla rampa in verticale e quindi una volta che l'umidificazione sarà completata la quasi totalità della rete non sarà in pressione.

4.1.20.1 STRUMENTAZIONE DI CONTROLLO BIOFILTRO

Per il controllo del buono stato e funzionalità del biofiltro sono previsti alcuni sensori di temperatura e contenuto idrico del materiale biofiltrante, il tutto completato da una centralina meteorologica da fissare su palo in opportuna posizione.

I sensori di temperatura e contenuto idrico hanno le seguenti caratteristiche di massima :

	Valore	u. m.
Sensori temperatura e contenuto idrico	6	N
Forma costruttiva	Tubo acciaio Inox	
Diametro strumento	63.5	mm
Lunghezza strumento	1790	mm

Materiale	AISI 304
Tipo trasmissione dati	wireless
Sensore temperatura	Pt 100
Sensore contenuto idrico	Conducimetrico con elettrodi
Sistema completo di apparecchiatura di ricezione segnali e uscita tipo Ethernet o Profibus per collegamento a PLC centralizzato	

La centralina meteorologica ha le seguenti caratteristiche di massima :

	Valore	u. m.
Centralina meteorologica completa	1	N
Sensore combinato velocità e direzione vento	Uscita 4-20 mA, campi 0-60 m/s, angolo 0-360°	
Sensore termoigrometricoantiradiante	Temperatura ed Umidità relativa	
Radiometro globale	Misura radiazione solare	
Barometro	Misura pressione atmosferica	
Pluviometro	Misura quantità di precipitazione	
Sistema completo di palo di supporto generale, pali supporto singoli strumenti, custodia per alimentazione IP65, cavi di collegamento, SW di gestione dei dati, uscita Ethernet per collegamento a PLC centralizzato		

4.2 DATA SHEETS SISTEMI AREA TRASFERIMENTO FORSU

Nell'area in oggetto sono previsti i seguenti sistemi:

a) Sistema di raccolta FORSU liquida in pozzetto e sollevamento con rinvio mediante pompa sommersa fino alle esistenti vasche interrate in cls, poste all'esterno del fabbricato 3 lungo la parete nord;

b) Una idropulitrice manuale per l'eventuale lavaggio delle ruote dei mezzi che scaricano e caricano la FORSU e delle pale gommate che operano nell'area 3c, con grigliatura delle acque di lavaggio, pompa di sollevamento ed invio delle stesse all'esistente rete acque nere dell'impianto

Sistemi di pulizia in pressione delle ruote	**Valore**	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Portata nominale	30	l/min
Potenza	11	kW
Alimentazione	400V/50Hz	

Sistema di raccolta della FORSU liquida	**Valore**	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Portata nominale pompa di sollevamento	300	l/min
Volume utile pozzetto sollevamento	3	mc
Volume vasche di accumulo	60	mc
Potenza pompa sollevamento (minimo)	2.2	kW
Alimentazione	400V/50Hz	

Sistema di raccolta delle acque di lavaggio	**Valore**	**u. m.**
Quantità totale	1	N
Portata nominale pompa di sollevamento	50	l/min
Volume utile pozzetto sollevamento	1	mc
Potenza pompa sollevamento (minimo)	1.1	kW
Alimentazione	400V/50Hz	

4.3 DATA SHEETS SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE SEMIRIMORCHI

Per la gestione dell'impianto sono altresì richiesti alcuni sistemi ausiliari necessari alla gestione funzionale dell'impianto come, in particolare:

- una motrice per la movimentazione dei semirimorchi con pianali mobili per la loro sostituzione sotto carico quando hanno raggiunto il limite di carico di materiale prefissato e la motrice per il loro trasporto a destinazione finale non è ancora giunta sull'impianto;
- almeno due semirimorchi vuoti fermi in impianto in attesa che vengano posti sotto carico di prodotto di sopravaglio secco e di scarto di sottovaglio;

Per quanto riguarda la motrice si tratta di una motrice targata, e quindi con possibilità di circolazione anche su strada, in grado di movimentare ma anche trasportare i semirimorchi con pianale mobile a destinazione finale.

Per i semirimorchi sono necessari mezzi con le seguenti caratteristiche :

- tre assi,
- sollevamento primo asse,
- pareti e soffitto in alluminio,
- ampio portone posteriore a doppia anta,
- vano di carico su tetto con portellone servocomandato,
- capacità volumetrica fino a 92 m^{3}circa e portata utile fino a 29-30 t,
- pianale mobile idraulico, meglio se ribassato.

NET S.p.A.

Sede legale, Direzione, Amministrazione: ***Viale Duodo 3/e – Udine – Provincia di Udine***

Polo tecnologico – Divisione Udine : ***Via Gonars, 40 – Udine – Provincia di Udine***

Divisione Bassa Friulana: ***Via A. Volta, 11 – San Giorgio di Nogaro – Provincia di Udine***

Progetto:

Refitting impianto rifiuti
Impianto di San Giorgio di Nogaro

Titolo:

Progetto definitivo

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

Opere civili

Direttore Generale:	Responsabile del procedimento/Project Manager
Ing. Massimo Fuccaro	***Ing. Silvano Tararan***
Ing. Massimo Fuccaro Ing. Silvano Tararan	Con il supporto scientifico **Università degli Studi di Udine** *DIEGM – Dipartimento di Ingegneria e Elettrica, Gestionale e Meccanica* *Referfente Scientifico Ing. P. Simeoni, PhD*
Redatto da: *Ing. Arch. Marcello De Marchi* *Studio Tecnico* : DE MARCHI Marcello arch.ing. TITTON Sandro ingegnere SAN GIORGIO DI NOGARO (UD) via Libertà, n° 2 – tel/fax 0431/620031 e-mail : tecnico@demarchititton.it	Con il supporto tecnico di: **Ing. arch. Marcello De Marchi** Ordine Ingegneri Udine Sezione A/a N. 3335 Ordine Architetti Udine Sezione A/a N. 730

Identificativo:	Pagine elaborato /Formato/ Scala
RINSG_PDcp_0_104_st00	57 / A4

Data	Scopo /Descrizione della revisione	Redazione/Controllo/Approvazione			
20 11 2012	PRIMA EMISSIONE	Sigla di controllo	R:104 ;	C: 002;	A: 002;
30 09 2013	PRIMA REVISIONE – con rettifiche e precisazioni necessarie ai fini della gara	Sigla di controllo	R:104 ;	C: 002;	A: 002;
28 11 2013	SECONDA REVISIONE - con rettifiche e precisazioni necessarie ai fini della gara	Sigla di controllo	R:104 ;	C: 002;	A: 002;

INDICE

- PREMESSA pag. 2
- CONTENUTI PRESTAZIONALI TECNICI DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO E DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE, DELLA FORMA, DELLE DIMENSIONI DEI MATERIALI E COMPONENTI PREVISTI IN PROGETTO pag. 2
- NORME GENERALI pag. 2
- TRACCIAMENTI pag. 2
- MOVIMENTI DI MATERIE pag. 3
- DEMOLIZIONI E RIMOZIONI pag. 3
- OPERE EDILI pag. 9
- SCAVI E RILEVATI IN GENERE pag. 13
- SCAVI DI FONDAZIONI pag. 13
- ARMATURE E SBADACCHIATURE PER SCAVI DI FONDAZIONE pag. 14
- PARATIE E CASSERI IN LEGNAME IN GENERE pag. 14
- OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO – NORME GENERALI pag. 19
- IMPASTI – CONTROLLI E NORME DI ESECUZIONE pag. 20
- OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO pag. 21
- LAVORI IN FERRO pag. 27
- GUAINE pag. 31
- LINEA VITA pag. 32
- LUCERNARI pag. 32
- SERRAMENTI pag. 33
- TUBAZIONI pag. 37
- POMPE ED IMPIANTI ANTINCENDIO pag. 45
- PAVIMENTAZIONI pag. 47
- CORDONATE pag. 48
- NORME TECNICHE DI ESECUZIONE pag. 49
- OPERE STRADALI pag. 49

PREMESSA

Il presente disciplinare e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo è redatto ai sensi *dell’art.30 del Regolamento di attuazione ed esecuzione del codice dei contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 5 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163* precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Inoltre contiene la descrizione nell’elenco anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell’intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

CONTENUTI PRESTAZIONALI TECNICI DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO E DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE, DELLA FORMA, DELLE DIMENSIONI DEI MATERIALI E COMPONENTI PREVISTI IN PROGETTO.

Il progetto riguarda la manutenzione straordinaria di alcuni edifici facenti parte del IMPIANTO DI SELEZIONE E COMPOSTAGGIO DEI R.S.U. DELLA BASSA FRIULANA.
Gli interventi interessano i seguenti complessi:

- edificio ricezione e trattamento (riferimento in planimetria 2)
- edificio gestione logistica (riferimento in planimetria 3)
- edificio presidi ambientali (riferimento in planimetria 4)
- edificio magazzino (riferimento in planimetria 5)

Inoltre sono previsti interventi lungo la viabilità e di ripristino della vasca antincendio

Il riepilogo delle sottocategorie omogenee dei lavori è il seguente:

	LAVORI A CORPO
n.	Designazione delle categorie e sottocategorie omogenee dei lavori
01	CORPO A) SISTEMAZIONI ESTERNE
02	CORPO B) ADEGUAMENTO VASCA ANTINCENDIO
03	CORPO C) DEMOLIZIONE MAGAZZINO RICAMBI
04	CORPO D) ADEGUAMENTO EDIFICIO MAGAZZINO (5)
05	CORPO E) ADEGUAMENTO EDIFICIO RICEZIONE E TRATTAMENTO (2)
06	CORPO F) ADEGUAMENTO EDIFICIO GESTIONE LOGISTICA (3)
07	CORPO G) ADEGUAMENTO EDIFICIO PRESIDI AMBIENTALI (4)

Per le opere di manutenzione straordinaria si prevede l’impiego dei seguenti elementi di progetto, per i quali si indica le caratteristiche e modalità di lavorazione e gli oneri previsti e compresi nella lavorazione:

Norme generali.
Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'impresa dovrà attenersi alle migliori regole di arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.
Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tracciamenti
Prima d'iniziare i lavori l'Impresa e tenuta ad eseguire il rilievo planoaltimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti e il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di caposaldi indicati dalla Direzione Lavori.
Successivamente l’Impresa e tenuta ad eseguire la picchettazione completa del lavoro e ad individuare fisicamente in sito le sezioni di progetto, prima di iniziare i lavori di sterro e/o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire nonche l’esatta posizione delle sezioni di progetto.
A suo tempo dovrà pure posizionare delle modine, nei tratti più significativi o nei punti indicati dalla Direzione lavori, utili e necessarie a determinare con precisione l’andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l’esecuzione dei lavori. Qualora ai lavori in terra siano connesse opere

murarie o in calcestruzzo armato, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.
I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.
Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Movimenti di materie.
Generalità :
Effettuata la consegna dei lavori e prima dell'inizio degli stessi l'Impresa è obbligata ad eseguire a sua cura e spese la picchettazione completa del lavoro in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base a quanto fissato in progetto.
Dovrà pure provvedere ovunque possibile, al fine di fissare con precisione l'andamento delle scarpate, alla posa delle modine necessarie curandone poi la conservazione durante lo svolgimento dei lavori.
Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti eseguiti precedentemente ed aperti almeno da un lato.
Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli di allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.), per allargamento di sede stradale, ivi compresa la demolizione delle murature in pietrame in malta od a secco, eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.
Si intendono altresì come scavi di sbancamento anche quelli necessari per la formazione dei cassonetti, delle cunette, dei fossi di guardia, ecc.
Negli sbancamenti dovranno essere adottate tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti, restando l'Impresa esclusivamente responsabile degli eventuali danni, e tenuta a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate e' al ripristino delle sezioni correnti.
Nel caso che a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, ad es. in presenza di terreni argillosi o comunque spingenti, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo e murarie, se del caso anche procedendo " a campioni ", essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.
Gli sbancamenti e i trasporti saranno eseguiti con mezzi adeguati e con sufficiente mano d'opera ; si avrà cura di assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque.
I materiali provenienti dagli sbancamenti, e non idonei per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto in zone disposte a cura e spese dell'Impresa; lo stesso dicasi per quelli esuberanti le necessità dei lavori.

Demolizioni.
Le demolizioni di muratura, calcestruzzi, pavimentazioni in cls., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature o le parti da conservare ed in modo da evitare incomodi o disturbo.
Nelle demolizioni, si deve inoltre provvedere ad eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e si deve operare in modo da non deteriorare eventuali materiali di risulta che possono essere reimpiegati.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle quantità prescritte.
Qualora, per mancanza di adeguate puntellature o di altre precauzioni, dovessero essere demolite altre parti o quantità diverse da quelle stabilite, dovranno, a cura ed a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, essere ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., devono essere opportunamente puliti, trasportati e custoditi nei luoghi di deposito indicati dalla D.L., usando tutte le cautele per non disperderli e danneggiarli sia nelle operazioni di pulizia che di trasporto e di deposito. Detti materiali, qualora non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione Comunale appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte per l'esecuzione dei lavori appaltati.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei luoghi indicati dalla D.L. o depositati in discarica.
Sono compresi nelle voci gli oneri per la caratterizzazione e le analisi chimico fisiche, di quanto conferito a discarica.

Rimozioni.
Eventuali rimozioni dovranno essere preventivamente indicate dalla Direzione Lavori. I materiali impiegati dovranno essere depositati presso il cantiere.
In particolare per i cartelli stradali da riutilizzare, è necessario porre particolare cura nella rimozione e nel deposito di questi in cantiere conservando accuratamente le parti accessorie e le minuterie.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni e taglio di arbusti e alberi, devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
In particolare si prevede:

Taglio di pavimentazioni stradali bitumate e pavimentazioni in getto in genere con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Taglio a macchina mediante idoneo tagliasfalto di tipo idraulico o mediante lama circolare, atti in ogni caso ad eseguire un perfetto taglio dell' intero spessore della pavimentazione.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:

Taglio delle pavimentazioni bitumate ed in getto per l'intero spessore, procedendo in linea retta secondo le indicazioni di progetto, compreso eventuali armature in acciaio.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- i maggiori oneri derivanti da lacerazioni alle pavimentazioni non interessate alle demolizione o per il ripristino di qualsiasi manufatto da
mantenere.
- ricerca preventiva e salvaguardia degli impianti interrati.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Demolizione di manufatti in cls armato e non in genere, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICA DELLA DEMOLIZIONE:
Demolizione di manufatti in cls armato e non, del tipo:
- demolizione di pavimentazione in CA;
- demolizione di plinti, fondazioni, recinzioni e manufatti vari fuori terra, trovanti, vecchie fondazioni in genere anche interrate;

- demolizione di pozzetti, tubazioni, manufatti fognari i genere;
- rimozione e demolizione di chiusini non riutilizzabili, compreso salvaguardia del pozzetto;
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
- scavo lungo il perimetro della demolizione;
- tagli e demolizioni a mano nel caso di collegamento a manufatti da mantenere;
- chiusura di tubazioni entranti, formazioni di by pass e salvaguardia dei manufatti adiacenti
- demolizione del manufatto mediante martello demolitore del tipo idoneo alla lavorazione;
- rimozione del materiale, eventuale sminuzzatura e conferimento a discarica.
- reinterri e ripristini in genere.
- pulizia dell'area.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- salvaguardia di impianti, sottoservizi e manufatti adiacenti.
- i maggiori oneri per i ripristini derivanti da lacerazioni ai manufatti non interessati dalle demolizione o per il ripristino di qualsiasi manufatto
da mantenere.
Per questi ultimi ripristini l'appaltatore non potrà richiedere compenso di alcun genere rimanendo a suo esclusivo carico il rifacimento di
quanto accidentalmente demolito.
- la cernita il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali delle demolizioni e rimozioni a qualsiasi
distanza e pendenza compresi gli oneri di deposito, di discarica e tasse.
Inoltre è necessario:
- garantire, durante le varie fasi di lavoro e/o su richiesta della D.L., la circolazione pedonale interessante le aree da demolire mediante
ponti provvisori realizzati in legno o lamiere in acciaio.
- tracciare gli impianti presenti interpellando gli enti gestori;
- non utilizzare mezzi per la demolizione troppo invasivi e di peso elevato tali da arrecare danni alle costruzioni vicine.
- caratterizzazione e analisi chimico fisiche, di quanto conferito a discarica e quant'altro previsto dalle normative in vigore per terre e rocce di scavo;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Esecuzione di demolizione andante di pavimentazioni in calcestruzzo, anche armate, per spessori fino a 20 cm, con uso dei mezzi più
adeguati, compreso eventuali tagli delimitatori con sega elettrica, carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata, indennità di discarica.

Esecuzione della demolizione di strutture in calcestruzzo semplice o armato, di qualunque forma e spessore, compreso il taglio del ferro
di armatura, la rimozione di tubazioni, l'esecuzione di puntellazioni e protezioni necessarie, la discesa dei materiali di risulta da qualunque
altezza e profondità ed il loro trasporto alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica, l'uso di compressori con martelli pneumatici,
pinze demolitrici od altri mezzi demolitori, ad esclusione delle mine.
Per calcestruzzo andante armato

Esecuzione della rimozione di cordonate stradali diritte ed in curva, compreso demolizione del basamento in cls, il recupero o trasporto
alle pubbliche discariche del materiale di risulta, indennità di discarica.

Esecuzione della demolizione di strutture in calcestruzzo semplice o armato, di qualunque forma e spessore, compreso il taglio del ferro
di armatura, la rimozione di tubazioni, l'esecuzione di puntellazioni e protezioni necessarie, la discesa dei materiali di risulta da qualunque
altezza e profondità ed il loro trasporto alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica, l'uso di compressori con martelli pneumatici,
pinze demolitrici od altri mezzi demolitori, ad esclusione delle mine.
Per calcestruzzo in breccia armato

Esecuzione della demolizione di strutture in calcestruzzo semplice o armato, di qualunque forma e spessore, compreso il taglio del ferro
di armatura, la rimozione di tubazioni, l'esecuzione di puntellazioni e protezioni necessarie, la discesa dei materiali di risulta da qualunque
altezza e profondità ed il loro trasporto alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica, l'uso di compressori con martelli pneumatici,
pinze demolitrici od altri mezzi demolitori, ad esclusione delle mine.
Per calcestruzzo andante armato per strutture in quota mediante escavatore con pinze.

Rimozione andante di carpenteria metallica, tamponamenti, di tettoie, strutture metalliche in genere, cancellate con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE E MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Mediante il taglio dei profili o sbullonatura, compresi la rimozione degli apparecchi di appoggio, l'utilizzo di escavatori con pinze e ceste,
l'accatastamento del materiale di recupero entro l'area di cantiere, il trasporto del materiale di risulta nelle pubbliche discariche, l'indennità di
discarica ed il cantiere libero da residui.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta delle demolizioni e rimozioni a qualsiasi
distanza compresi gli oneri di deposito, di discarica e tasse.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
Utilizzo di ceste con bracci elevatori e ponteggi necessari.
Ad esclusione delle fondazioni in CA.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse (anche per materiali speciali).
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.
..........................- CONDIZIONI AGGIUNTIVE E NORME DI MISURAZIONE:
- a compenso delle operazioni di rimozione, demolizione e bonifica, l'ente appaltante cede la proprietà del materiale ferroso, all'impresa
appaltatrice la quale si impegna e smaltire/riutilizzare/vendere per proprio conto tale materiale nei modi e termini consentiti dalle normative in
vigore a parziale indennizzo delle altre lavorazioni previste dalla presente voce.
- fermo restando che l'impresa appaltatrice rimane obbligata allo smaltimento a discarica autorizzata nei modi previsti dalla legge per quanto
riguarda le restanti demolizioni (organi di manovra, parti elettriche, ecc..) oltre alla prevista bonifica delle aree.

Demolizione di depositi con struttura portante in acciaio e tamponamenti in lamiera.

Rimozione container 5.5x2.5x3.0ml. (si compensa la movimentazione in cantiere).

Rimozione di lucernari esistenti a nastro o isolati, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Esecuzione di rimozione di lucernari compreso telai e strutture di sostegno e parti accessorie di qualsiasi tipo e materiale, posti in opera su
qualsiasi tipo di manto di copertura, rimozione del manto di copertura e della conversa, accatastamento del materiale recuperato entro
l'area di cantiere, trasporto del materiale di rifiuto alle pubbliche discariche, indennità di discarica.
Pulizia del foro e assistenze edili per dare il foro pronto alla posa del nuovo lucernario.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Demolizione completa torri, scale, sostegni, nastri trasportatori, pipe rack, depositi e quant'altro facenti parte del complesso di collegamento tra gli i capannoni 2 e 3, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA DEMOLIZIONE:
La struttura occupa una superficie di 300mq. e 50mq. all'interno del deposito per un altezza media di 14ml. ed è composta da:
scale con struttura in acciaio e parapetti in tubolare;
strutture di sostegno dei nastri in profili di acciaio verniciati;
nastri trasportatori entro canali in lamiera;
sistemi di avanzamento e raccolta mediante vasche in acciaio su strutture in profili in acciaio verniciato;
depositi in lamiera di acciaio;
tettoie in lamiera;
impianti antincendio;
cartellonistica;
tubazioni completi di staffe;
canale porta cavi in lamiera zincata complete di staffe;
protezioni e coperture in materiale plastico;
motori, filtri, impianti elettrici, di illuminazione, di raccolta acque meteoriche, di trasporto liquidi e gas in genere.
impianti interrati ed aerei a servizio del complesso (pozzetti, tubazioni, cavidotti, cavi, chiusini, saracinesche, valvole e quant'altro)
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Bonifica dei rifiuti speciali (motori, filtri, coperture);
Rimozione di parti mobili, arredi, suppellettili, parti accessorie e smontabili;

Rimozione di impianti di ogni genere, compreso imbonimento delle tubazioni entranti, formazioni di by pass e quant'altro necessario;
Rimozione di pannellature, parapetti e tamponamenti in lamiera;
Rimozione della struttura portante in profili mediante taglio o sbullonatura, compresi la rimozione degli apparecchi di appoggio, l'utilizzo di escavatori con pinze, mezzi con gru;
Compreso:
Utilizzo di ceste con bracci elevatori e ponteggi necessari.
La cernita e accatastamento del materiale, il carico e trasporto del materiale alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica.
L'eventuale recupero del materiale da riutilizzare a discrezione della DL.
Ad esclusione della demolizione delle parti in CA.
Pulizia completa delle aree compresa rimozione della componentistica dei sottoservizi a servizio del complesso.
Le assistenze edili ed il ripristino della muratura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse (anche per materiali speciali).
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.

- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.
..........................- CONDIZIONI AGGIUNTIVE E NORME DI MISURAZIONE:
- a compenso delle operazioni di rimozione, demolizione e bonifica, l'ente appaltante cede la proprietà del materiale ferroso, all'impresa
appaltatrice la quale si impegna e smaltire/riutilizzare/vendere per proprio conto tale materiale nei modi e termini consentiti dalle normative in
vigore a parziale indennizzo delle altre lavorazioni previste dalla presente voce.
- fermo restando che l'impresa appaltatrice rimane obbligata allo smaltimento a discarica autorizzata nei modi previsti dalla legge per quanto riguarda le restanti demolizioni (organi di manovra, parti elettriche, ecc..) oltre alla prevista bonifica delle aree.

Demolizione di aeratore statico di colmo posto in copertura dell'edificio 3, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA DEMOLIZIONE:
La struttura occupa una lunghezza di 90ml. la sezione è di 2.43x1.60ml. di forma arrotondata.
L'aeratore è composto da una struttura metallica reticolare e da un rivestimento in lamiera ondulata compreso scossaline e converse di
raccordo con la copertura esistente.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Bonifica dei rifiuti speciali (motori, filtri, ecc..);
Rimozione di impianti di ogni genere, compreso imbonimento delle tubazioni entranti, formazioni di by pass e quant'altro necessario;
Rimozione di tamponamento in lamiera e converse;
Rimozione della struttura portante in profili mediante taglio o sbullonatura, compresi la rimozione dei fissaggi, da realizzarsi a mano,
accatastando il materiale in bancali poi trasportato al suolo mediante gru con braccio estensibile (altezza 15ml.);
Compreso la cernita e accatastamento del materiale, il carico e trasporto del materiale alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica,
l'eventuale recupero del materiale da riutilizzare a discrezione della DL, la pulizia del foro pronto a ricevere le successive lavorazioni.
Le assistenze edili ed il ripristino della muratura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse.
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.

Demolizione di carro ponte interno al complesso 3, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA DEMOLIZIONE:
Carroponte semovente in acciaio, posto all'interno a scorrimento longitudinale su guide in CAP lungo le travi del capannone.
Dimensione interasse 27.25ml.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Bonifica dei rifiuti speciali (motori, filtri, ecc..);
Rimozioni di funi, catene, ganci, parti mobili;
Rimozione di cabina di controllo e apparecchi di comando;
Rimozione di impianti di ogni genere, compreso imbonimento delle tubazioni entranti, formazioni di by pass e quant'altro necessario;
Rimozione della trave portante comprensiva delle parti accessorie, da realizzarsi mediante impiego di autogru con braccio estensibile
(altezza 12.00ml.)
Compreso la cernita e accatastamento del materiale, il carico e trasporto del materiale alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica,
l'eventuale recupero del materiale da riutilizzare a discrezione della DL compreso l'intero smontaggio per il riutilizzo, la pulizia del foro pronto
a ricevere le successive lavorazioni.
Le assistenze edili ed il ripristino della muratura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di

assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse (anche per materiali speciali).
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.
..........................- CONDIZIONI AGGIUNTIVE E NORME DI MISURAZIONE:
- a compenso delle operazioni di rimozione, demolizione e bonifica, l'ente appaltante cede la proprietà del materiale ferroso, all'impresa
appaltatrice la quale si impegna e smaltire/riutilizzare/vendere per proprio conto tale materiale nei modi e termini consentiti dalle normative in vigore a parziale indennizzo delle altre lavorazioni previste dalla presente voce.
- fermo restando che l'impresa appaltatrice rimane obbligata allo smaltimento a discarica autorizzata nei modi previsti dalla legge per quanto riguarda le restanti demolizioni (organi di manovra, parti elettriche, ecc..) oltre alla prevista bonifica delle aree.

Demolizione completa di nastri trasportatori interni al complesso 3, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA DEMOLIZIONE:
Nastro superiore
La struttura misura 90ml. di larghezza pari a 2ml. posto in quota a 5ml. all'interno del complesso ed in parte all'esterno, posto su staffe a
sbalzo.
Nastro inferiore
La struttura misura 90ml. di larghezza pari a 1ml. posto in quota a 3ml. all'interno del complesso, posto su struttura metallica in appoggio
lungo il solaio.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Bonifica dei rifiuti speciali (motori, filtri, nastri);
Rimozione di parti mobili, parti accessorie e smontabili;
Rimozione di impianti di ogni genere, compreso imbonimento delle tubazioni entranti, formazioni di by pass e quant'altro necessario;
Rimozione di pannellature, parapetti e tamponamenti in lamiera;
Rimozione della struttura portante in profili mediante taglio o sbullonatura, compresi la rimozione degli apparecchi di appoggio, l'utilizzo di escavatori con pinze, mezzi con gru;
Compreso:
Utilizzo di ceste con bracci elevatori e ponteggi necessari.
La cernita e accatastamento del materiale, il carico e trasporto del materiale alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica.
L'eventuale recupero del materiale da riutilizzare a discrezione della DL.
Le assistenze edili ed il ripristino della muratura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse (anche per materiali speciali).
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.
..........................- CONDIZIONI AGGIUNTIVE E NORME DI MISURAZIONE:
- a compenso delle operazioni di rimozione, demolizione e bonifica, l'ente appaltante cede la proprietà del materiale ferroso, all'impresa
appaltatrice la quale si impegna e smaltire/riutilizzare/vendere per proprio conto tale materiale nei modi e termini consentiti dalle normative in
vigore a parziale indennizzo delle altre lavorazioni previste dalla presente voce.
- fermo restando che l'impresa appaltatrice rimane obbligata allo smaltimento a discarica autorizzata nei modi previsti dalla legge per quanto riguarda le restanti demolizioni (organi di manovra, parti elettriche, ecc..) oltre alla prevista bonifica delle aree.

Demolizione completa dell'impianto di ventilazione delle griglie interne al complesso 3, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA DEMOLIZIONE:

L'impianto è composto da una dorsale principale in lamiera (tubazione lunga 90ml. su staffe) e da tubazioni secondarie n°28 per ciascuna
canalizzazione, oltre a n°7 motori su di una struttura metallica posta a pavimento.
Completano la struttura l'impianto elettrico e di distribuzione dei fluidi e gas oltre alle parti accessorie.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
Bonifica dei rifiuti speciali (motori, filtri, nastri);
Rimozione di parti mobili, parti accessorie e smontabili;
Rimozione di impianti di ogni genere, compreso imbonimento delle tubazioni entranti, formazioni di by pass e quant'altro necessario;
Rimozione di pannellature, parapetti e tamponamenti in lamiera;
Rimozione delle tubazioni e della struttura portante in profili mediante taglio o sbullonatura, compresi la rimozione degli apparecchi di
appoggio, l'utilizzo di escavatori con pinze, mezzi con gru;
Compreso:
La cernita e accatastamento del materiale, il carico e trasporto del materiale alle pubbliche discariche, l'indennità di discarica.
L'eventuale recupero del materiale da riutilizzare a discrezione della DL.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro. In particolare si compensano utilizzo di mezzo con gru a braccio estensibile, automezzi
per il trasporto e dei necessari ponti di lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse (anche per materiali speciali).
- la movimentazione in cantiere del materiale, compresi imballaggi e opere provvisionali.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza.
- le bonifiche previste.
..........................- CONDIZIONI AGGIUNTIVE E NORME DI MISURAZIONE:
- a compenso delle operazioni di rimozione, demolizione e bonifica, l'ente appaltante cede la proprietà del materiale ferroso, all'impresa
appaltatrice la quale si impegna e smaltire/riutilizzare/vendere per proprio conto tale materiale nei modi e termini consentiti dalle normative in
vigore a parziale indennizzo delle altre lavorazioni previste dalla presente voce.
- fermo restando che l'impresa appaltatrice rimane obbligata allo smaltimento a discarica autorizzata nei modi previsti dalla legge per quanto
riguarda le restanti demolizioni (organi di manovra, parti elettriche, ecc..) oltre alla prevista bonifica delle aree.

OPERE EDILI

Manodopera per adattamenti, imprevisti, ripristini, piccoli lavori di riparazione necessari al completamento delle opere, compreso utilizzo di attrezzature portatili, smaltimento a discarica del materiale di risulta, materiali di consumo, spese generali, DPI e quota a parte degli
apprestamenti di sicurezza non espressamente previsti dagli oneri di sicurezza.
M.02 Fornitura e posa di doppia membrana a base di elastomero-bitume per coperture.
Fornitura e posa di membrana a base di elastomero-bitume per impermeabilizzazioni di coperture, con le seguenti caratteristiche ed alle
seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- Impermeabilizzazione di coperture piane ed inclinate, di terrazzi da realizzarsi anche a più strati.
- Formazione di ripristini.
..........................- CARATTERISTICHE:
- doppia membrana bituminosa di cui la più superficiale ardesiata (finitura a scelta della DL), applicata a fiamma / adesiva, composta da
bitumi modificati con polimeri elastoplastomerici, con supporto di "tessuto-non-tessuto" di poliestere a filo continuo, dello spessore di mm.4.0 (-15°C).
- posata parallelamente alla gronda, sormontando i teli per le giunzioni di almeno 30cm.
- caratteristiche chimico-fisiche della membrana sono determinate dalla norma UNI 8202:
- spessore UNI 8202/6 : 4 mm. ± 5%
- punto di rammollimento P.A. i 500C ASTM D 36/76;
- flessibilità a freddo - 80C UNI 8202/15;
- stabilità a caldo > ± 1200C UNI 8202/18;
- carico di rottura longitudinale: 750 N/50 mm. UNI 8202/8;
- carico di rottura trasversale: 500 N/50 mm. UNI 8202/8;
- allungamento a rottura longitudinale: 36% IJNI 8202/8;
- allungamento a rottura trasversale: 42% UNI 8202/8.
- peso di kg/mq 4.00,
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:

- pulizia del piano di posa e applicazione a fiamma della membrana sulle superfici;
- formazione di giunture, angoli, risvolti, gusci di raccordo, sagomature in gronda ed in corrispondenza delle torrette, pluviali, doccioni e
sfiati.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento e di quanto necessario alle lavorazioni.
- le assistenze edili.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- sollevamento in quota del materiale;
- stesa e fissaggio secondo quanto disposto e consigliato dalla ditta produttrice, comprese sagomature;
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Ripristino di nuove aperture mediante rasature in malta, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Pulizia della superficie.
Rasatura in malta delle superficie adatta all'uso a più mani compreso inserimento di paraspigoli, reti e angolari, compreso finitura della
superficie pronta alla tinteggiatura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Ripristino dell'integrità estetico strutturale del paramento in pannelli dell'edificio magazzino, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Approntamento del ponteggio compensato con la voce relativa agli oneri di sicurezza; (780mq.)
Lavaggio e pulizia mediante idropulitrice compreso spazzolatura, aggiunta di trattamento antialga e antilicheni; (780mq.)
Ripristini di parti mancanti in corrispondenza delle spallette mediante casserature e getto, previo trattamento passivante dei ferri ed
inserimento di perni e ferri aggiuntivi fissati con chimico.
Ripristino mediante utilizzo di malte a base cementizia fibrorinforzate di lesioni, crepe, parti mancanti a seguito di urti in particolare lungo
spallette e angoli, mediante aprtura con demolitore leggero, trattamento passivante dei ferri di armatura, ripristino in malta a più riprese con
finitura in malta fine;
Ripristino della solidità strutturale dei pannelli prefabbricati (attualmente non più perfettamente verticali) mediante, ripristino degli ancoraggi
alle strutture (ALFEN o similari), aggiunta di nuovi ancoraggi adatti all'uso, compreso assistenze edili, ripristini del paramento, puntellazioni,
ripristino della sigillatura dei pannelli. (280mq.)
Fornitura e posa in opera di pittura acrilica protettiva specifica per calcestruzzi applicata a due riprese con pennello, rullo, spruzzo,
resistente alla luce, di aspetto satinato a base di resine acriliche in dispersione acquosa e pigmenti resistenti alla luce, impermeabile

all'anidride carbonica e solforosa, resistente agli agenti atmosferici, permeabile al vapore, compreso protezione di superfici non interessate,
ritocchi a fine lavoro, materiali di consumo. (780mq.)
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Ripristino dell'integrità estetico strutturale del paramento in pannelli prefabbricati, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Pulizia della superficie.
Ripristini di parti mancanti in corrispondenza delle spallette mediante casserature e getto, previo trattamento passivante dei ferri ed
inserimento di perni e ferri aggiuntivi fissati con chimico.
Ripristino mediante utilizzo di malte a base cementizia fibrorinforzate di lesioni, crepe, parti mancanti a seguito di urti in particolare lungo spallette e angoli, mediante apertura con demolitore leggero, trattamento passivante dei ferri di armatura, ripristino in malta a più riprese con
finitura in malta fine;
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Lavori di sistemazione e adeguamento vasca antincendio, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti tipologie di lavorazione:
All'esterno Lievo delle copertine in lamiera lungo le coperture (50ml.);
Rimozione della guaina esistente e pulizia del fondo (30mq.);
Realizzazione di un nuovi doccioni lungo il lato est diametro 100 mediante carotaggio, compreso fornitura e posa in opera di tubo di scarico
in lamiera preverniciata di spessore adeguato, compreso stuccature e sigillature (n°2);
Riparazione delle lesioni esterne della muratura mediante stuccatura con malta a base cementizia, apertura delle fratture, ripristino dei copri
ferri, e trattamento con passivante, richiusura con aggiunta di reti in pvc e quant'altro (100mq.);
Lavaggio mediante idropulitrice della muratura esterna ed interna compreso aggiunta di additivo antialga e antilicheni, spazzolatura e
raschiatura, compreso trattamento silossanico (100mq.);
Rifacimento della pendenza della copertura mediante getto in cls compreso rete da massetti, ancorata alla struttura mediante perni (30mq.);
Fornitura e posa in opera di doppia guaina bituminosa di cui la più esterna ardesiata per l'impermeabilizzazione delle copertura, spessore
4+3mm. armata (-20°C), compreso ogni onere (30mq.);
Fornitura e posa in opera di copertine in lamiera preverniciata colore testa di moro sviluppo inferiore a 50cm. spessore 8/10 lungo il perimetro (50ml.).
Vasca

Svuotamento della vasca e pulizia con idropulitrice compreso trattamento antilicheni e antialga, spazzolatura e raschiatura (100mq.);
Rifacimento della pendenza mediante getto in cls compreso rete da massetti, ancorata alla struttura mediante perni, impermeabilizzazione
del perimetro mediante giunto bentonitico/siliconico. In alternativa utilizzo di autolivellanti (22mq.);
Ripristino dello scarico e innesti delle tubazioni in genere, compreso impermeabilizzazione, rifacimento degli imbocchi, sostituzione delle
tubazioni entranti, compreso tagli modifiche e adattamenti;
Riparazione delle lesioni interne alla vasca mediante stuccatura con malta a base cementizia, apertura delle fratture, ripristino dei copri ferri,
e trattamento con passivante, richiusura con aggiunta di reti in pvc e quant'altro (100mq.);
Apertura del giunto della sopraelevazione, siliconatura, mediante apposito prodotto idroespansivo e successiva richiusura (20+20ml.);

Trattamento della superficie della vasca, con cemento osmotico o mediante resine (Mapei, Volteco o similari) dato a più riprese con
supporto in rete in pvc, o trattamento analogo al fine di ripristinare l'impermeabilizzazione della vasca, in alternativa impermeabilizzazione
mediante doppia guaina bitumata, adatta all'uso (-20°C) (100mq.).
Parti metalliche
Pulizia delle parti esterne in acciaio (scale e parapetti), carteggiatura, sabbiatura, trattamento antiruggine e verniciatura con due mani di
smalto sintetico colore RAL, compreso sostituzione di minuterie e parti accessorie (30mq. Per faccia).
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, la formazione di by pass, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la
realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Scavi.
Gli scavi dovranno essere eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione Lavori e dalle tavole da disegno.
- Interferenze con servizi pubblici .
L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, deve determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonchè manufatti in genere).
Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In caso di rinvenimento di condotte non segnalate, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o di danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.
Prima di avviare i lavori di escavazione con mezzi meccanici, i servizi intersecati devono essere messi in luce mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti- protetti dal gelo nella stagione invernale.
Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non fosse possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare i servizi stessi.
Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni arrecati direttamente e indirettamente alle suddette opere nonchè gli oneri per la loro esatta individuazione.
- Materiali di risulta .
Senza che cio' dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione Lavori, possono essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo degli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee .
Di norma il deposito sara' effettuato a lato di queste ultime in modo, tuttavia, da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico e l'attivita' delle maestranze, adottando inoltre gli accorgimenti atti ad impedire l'allargamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovra' essere riparato a tutte cure e spese dell'Appaltatore .
In tutti i casi, i materiali eccedenti, e quelli che, ai sensi dei successivi articoli, non siano impiegabili nei reinterri, dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto dello scavo ed avviati a discarica senza deposito intermedio.
- Norme antinfortunistiche.
L'Appaltatore dovra' sottrarre alla viabilita' il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni nonche' l'attivita' delle maestranze .

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilita' in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidita' e stabilita' delle armature di sostegno degli scavi, ed e' tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisionali che risultassero deboli .
Egli dovra' contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiatura, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di ogni altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione .
Dovranno essere attuate tutte le disposizioni del Piano di Sicurezza.

Scavi e rilevati in genere
Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.
L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
In particolare si prescrive:
a) *Scavi.* – Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano la inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.
L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.
Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese.
Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori, od alle proprietà pubbliche e private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.
La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
b) *Rilevati.* – Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili e adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo B) e sempreché disponibili ed egualmente ritenute idonee e previa la cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori.
La base dei suddetti rilevati, se ricadenti su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa centimetri trenta, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.
La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da *m* 0,30 a *m* 0,50, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.
Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.
Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
Qualora l'escavazione ed il trasporto avvenga meccanicamente si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.
Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

Scavi di fondazione
Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.
In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.
Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.
Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per una altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.
Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di *cm* 20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.
L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.
Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di *cm* 20 (*centimetri* venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle accennate profondità d'acqua di *cm* 20. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 *centimetri* suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.
Sono compresi nelle voci gli oneri per la caratterizzazione e le analisi chimico fisiche, di quanto conferito a discarica.

Armature e sbadacchiature speciali per gli scavi di fondazione
Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa.
Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

Paratie o casseri in legname per fondazioni
Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue cure e spese, estratto e sostituito.
Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario.
Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente, quando sia stata riconosciuta la impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.
Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.
In particolare si prevede:

Scavo di fondazione per la realizzazione di manufatti di qualsiasi genere, tipo e forma e posa tubazioni con le seguenti caratteristiche,
modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLO SCAVO:
- a sezione obbligata e ristretta od ampia a pareti verticali.
- in zone urbanizzate;
- per profondità fino a m. 1,50 sotto il piano di campagna.
- per larghezze corrispondenti a quelle minime strettamente necessarie alla realizzazione dei manufatti (si definiscono come larghezze
convenzionali di scavo quelle pari alle larghezze dei magroni di fondazione, nell'intesa che dette larghezze risultano le minime trettamente necessarie, eventuali escavazioni realizzate a sezione trapezia, od altro in dipendenza da calcoli di convenienza dell'appaltatore, dalla

consistenza dei terreni, dalla necessità del ricavo degli spazi operativi di manovra o dello spazio per le casserature, ecc., saranno in ogni
caso a carico dell'appaltatore e ricondotte a quelle sopra indicate).
- eseguito in terreno di qualsiasi natura o consistenza (con resistenza allo schiacciamento fino a 110 kg/cm³) e compresi i trovanti di
volume fino a 0.50 m³, e la demolizione di eventuali manufatti in calcestruzzo anche armato.
- anche in presenza d'acqua.
- eseguito mediante l'impiego di idonee macchine operatrici.
- per formazione di fondazione continue, posa di tubazioni fognarie, reti tecnologiche su zone urbanizzate.
..........................- ONERI COMPRESI NEI PREZZI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- gli scoscendimenti, cedimenti, sbadacchiature od altro che comportino un allargamento della sezione di scavo oltre a quella minima
strettamente necessaria prevista dalle sezioni di progetto dovuto a qualsiasi causa, sia essa involontaria, volontaria od accidentale, salvo che la maggiore larghezza non sia stata espressamente ordinata dalla Direzione dei Lavori per esigenze connesse alla buona esecuzione delle opere.
- l'escavazione manuale in prossimità di condotte di reti tecnologiche e dei relativi manufatti o di altre opere ricadenti nell'area di scavo
necessaria a garantire l'integrita degli stessi (non espressamente compensata con altre voci).
In caso di aumento delle volumetrie dello scavo dovute alle cause di cui ai precedenti paragrafi l'appaltatore non potrà richiedere compenso
di alcun genere rimanendo a suo esclusivo carico il maggior scavo, il ritombamento ed il costipamento del maggior volume con idoneo
materiale di cava al fine di garantire un perfetto ripristino delle sede stradale o del piano di campagna.
- il consolidamento ed il mantenimento in verticale delle pareti di scavo anche mediante l'utilizzo di adeguate casseforme metalliche di
contenimento ed ogni altra precauzione atta a garantire l'incolumità del personale addetto all'interno dei vani di scavo secondo le vigenti
norme antinfortunistiche.
- la profilatura e regolarizzazione del piano di posa dei rilevati o dei magroni di fondazioni, la profilatura delle pareti verticali, anche, se
necessario, mediante escavazione manuale.
- l'esaurimento dell'acqua sia piovana che di falda eseguito al di sotto del livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque negli scavi, compresi gli oneri per il nolo, funzionamento, scarico, personale di manovra, ecc. di idonee pompe dotate di motore a scoppio complete di tubazioni di aspirazione e di mandata fino al punto di scarico.
- il carico, trasporto e scarico a rifiuto od in rilevato alle pubbliche discariche autorizzate, a qualsiasi distanza e pendenza, dei materiali di risulta degli scavi non reimpiegabili in cantiere, compresi gli oneri di smaltimento, tasse e quant'altro necessario (analisi chimiche e
indennizzi secondo quanto previsto dalla normativa relativa a terre e rocce di scavo), salvo che, su espressa disposizione della Direzione dei Lavori, parte del materiale di scavo non sia ritenuto riutilizzabile all'interno del cantiere, in tale caso saranno a carico dell'appaltatore gli oneri per la movimentazione all'interno del cantiere di detto materiale riutilizzabile.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................- ALTRI ONERI:
- l'eventuale ritombamento del vano di scavo ad avvenuta realizzazione dei manufatti se previsto con i materiali escavati o per la parte
ritenuta riutilizzabile compresi gli oneri per il costipamento e la regolarizzazione della superficie del terreno a scavo ricoperto.
- i depositi di cantiere temporanei.
- il trasporto e la distribuzione lungo lo scavo.
- rimozione e demolizione dei trovanti e manufatti in CA fino 0.5mc. e trasporto a smaltimento a discarica;
- adattamenti per inglobare manufatti esistenti e tubazioni, compreso scavi a mano (non compensati con altre voci di computo) e maggiori
oneri in genere per la salvaguardia degli impianti e interferenze.
- maggiori oneri per la risoluzione delle interferenze visto che si opera in aree urbanizzate.

Scavo di sbancamento e scotico su terreno esistente con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
.........................- CARATTERISTICHE DELLO SCAVO:
Esecuzione di scotico e scavo di sbancamento del terreno superficiale a sezione ampia, per profondità fino a 100 cm, compreso lo sterro di arbusti e ceppaie (non comprese in altre lavorazioni), il carico e trasporto a deposito temporaneo in terreni nell'ambito del cantiere od adiacenti, il trasporto, carico e scarico alle pubbliche discariche con la relativa indennità del materiale eccedente o non idoneo al reimpiego.
Da realizzarsi a macchina (escavatore gommato/cingolato a lama larga), compreso lo sterro la ricalibratura del fondo pronto a ricevere la stesa del sottofondo.
..........................- ONERI COMPRESI NEI PREZZI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- gli scoscendimenti, cedimenti, sbadacchiature od altro che comportino un allargamento della sezione di scavo oltre a quella minima

strettamente necessaria prevista dalle sezioni di progetto dovuto a qualsiasi causa, sia essa involontaria, volontaria od accidentale, salvo che la maggiore larghezza non sia stata espressamente ordinata dalla Direzione dei Lavori per esigenze connesse alla buona esecuzione delle opere.
- l'escavazione manuale in prossimità di condotte di reti tecnologiche e dei relativi manufatti o di altre opere ricadenti nell'area di scavo
necessaria a garantire l'integrita degli stessi.
- il carico, trasporto e scarico a rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate, a qualsiasi distanza e pendenza, del materiale scavato,
compresi gli oneri di smaltimento, tasse e quant'altro necessario, salvo che, su espressa disposizione della Direzione dei Lavori, parte del materiale di scavo non sia ritenuto riutilizzabile all'interno del cantiere, in tale caso saranno a carico dell'appaltatore gli oneri per la
movimentazione all'interno del cantiere di detto materiale riutilizzabile (analisi chimiche e indennizzi secondo quanto previsto dalla normativa
relativa a terre e rocce di scavo).
- la livellazione del piano scavato fino alla quota di progetto e la pulizia delle aree circostanti.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,

Movimenti terra su aree verdi esistenti per ricalibrature, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
.........................- CARATTERISTICHE DELLO SCAVO:
Esecuzione di scotico, scavi di sbancamento, movimentazione di terreno proveniente dagli scavi, formazione di depositi temporanei,
livellazione del materiale anche in pendenza, formazione di scarpate, rilevati, ricalibrature in genere.
Compreso:
- lo sterro di arbusti e ceppaie (non compensato con le altre lavorazioni);
- il carico, il trasporto, scarico alle pubbliche discariche con la relativa indennità del materiale eccedente o non idoneo al reimpiego (non

compensato con le altre lavorazioni);
- la livellazione e compattazione del materiale secondo le indicazioni della DL.
Ed ogni altra lavorazione comreso il vaglio per dare la superficie pronta a ricevere i trattamenti superficiali (semina, fresatura, ricariche in
terreno vegetale) a carico del vivaista e compensate con altre voci.
Da realizzarsi a macchina mediante escavatore gommato/cingolato a lama larga, camion ribaltabili, minipala, grader, ecc.. .
..........................- ONERI COMPRESI NEI PREZZI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- l'escavazione manuale in prossimità di condotte di reti tecnologiche e dei relativi manufatti o di altre opere ricadenti nell'area di scavo
necessaria a garantire l'integrita degli stessi.
- il carico, trasporto e scarico a rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate, a qualsiasi distanza e pendenza, del materiale, compresi gli
oneri di smaltimento, tasse e quant'altro necessario del materiale non ritenuto riutilizzabile.
- la caretterizzazione del materiale e le analisi chimico fisiche secondo quanto previsto dalla normativa relativa a terre e rocce di scavo.
- la livellazione fino alla quota di progetto;
- la pulizia delle aree circostanti.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Riempimento con materiale di cava, di scavi eseguiti per la posa di reti tecnologiche (fognature, acquedotti, gas, distribuzione energia
elettrica, telefonia pubblica, illuminazione pubblica, formazione di vespai e drenaggi od altro) o per la sostituzione dei materiali escavati, con
le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................MODALITÁ DEL RITOMBAMENTO:
- il materiale di ritombamento dovrà provenire da alvei di fiume o cave di prestito ed essere rispondente alle prescrizioni fissate dal
Capitolato Speciale d'Appalto per quanto riguarda caratteristiche e gruppo di appartenenza ed in ogni caso adatto all'impiego. Fornitura e
posa in opera di ghiaione naturale vagliato, pezzatura 3-7 cm , compreso sovrastante strato dello spessore minimo di 2 cm di ghiaia
vagliata.
- il materiale dovrà essere steso all'interno dello scavo per strati non superiori a 30 cm. e costantemente costipato ad ogni strato mediante
idonee attrezzature, con particolare attenzione e cura nelle vicinanze dei manufatti quali tubi, pozzetti, ecc. al fine di evitare qualsiasi
cedimento.
- il ritombamento dovrà riempire tutte le cavità dello scavo .

..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte comprese le indennità di cava ed altro.
- i depositi di cantiere temporanei;
- il trasporto e la distribuzione lungo lo scavo;
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................ALTRI ONERI:
Il costipamento del materiale all' interno dello scavo secondo le modalità sopra descritte, compresa l'innaffiatura abbondante con acqua se richiesta dalla D.L. o comunque ritenuta necessaria.

Fornitura e posa in opera di geotessuto con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................CARATTERISTICHE:
Fornitura e posa in opera di geotessuto di grammatura adeguata (200g/m2 sp.2.0mm. non tessuto) per sottofondi stradali, compreso
trasporto in sito, stesa, tagli, giunzioni e sovrapposizioni necessarie.
..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte compreso il trasporto in sito.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di materiali misti granulari vagliati, di adatta granulometria, per sottofondi stradali, ricariche, in opera rullato,
costipato e stabilizzato, compresa la fornitura, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni altro onere e modalità di esecuzione per dare l'opera compiuta.
..........................CARATTERISTICA E MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
Esecuzione di fondazione stradale mediante fornitura e posa in opera di materiali misti granulari vagliati, costituiti da ghiaia, detrito e
frantumato arido provenienti da cave di prestito o alvei di torrente, compresa la pulizia e sistemazione del fondo, l'indennità di cava, il carico,
trasporto e lo scarico a piè d'opera, le correzioni granulometriche e stabilizzazioni, la stesura e compattazione per strati di 30 cm massimi,
la sagomatura, profilatura dei cigli e delle scarpate, la compattazione con adeguati mezzi meccanici sino al raggiungimento del costipamento
prescritto.
A Per costipamento pari a 95 % della densità massima AASHTO
- granulometria e tipologia adeguata ad esser impiegato come sottofondo stradale.
- di qualsiasi altezza, spessore e conformazione per la formazione ed allargamento di corpo stradale, per bonifica di sottofondi di cassonetto, per correzione di livelletta, rialzo di curve, risagomature trasversali, grossi ricarichi di consolidamento, formazione di fondazioni
stradali.
- stesa e regolarizzazione dei materiali aridi in strati di spessore non superiore a cm. 30.
- costipamento e compattazione in rilevato dei singoli strati mediante idonei rulli compressori di adeguato peso fino al raggiungimento del
prescritto costipamento.
- il materiale dovrà essere steso all'interno dello scavo per strati e costantemente costipato ad ogni strato mediante idonee attrezzature,
con particolare attenzione e cura nelle vicinanze dei manufatti quali tubi, pozzetti, ecc. al fine di evitare qualsiasi cedimento.
- il ritombamento potrà essere realizzato in parte a mano per la slavaguardare i manufatti esistenti e di progetto.
- compreso formazione di pendenze e scarpate.
..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- il carico scarico trasporto in sito, la formazione di depositi temporanei compreso gli oneri per le occupazioni temporanee, la stesa lungo le aree.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte comprese le indennità di cava ed altro, compreso marchiatura CE del
prodotto.
- la gradonatura, la sistemazione, compattamento, la sagomatura, profilatura dei cigli delle banchine e scarpate.
- l'innaffiatura della superficie del rilevato per assicurare un maggior costipamento.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Riempimento con sabbione di cava a protezione delle tubazioni, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:

..........................MODALITÁ DEL RITOMBAMENTO:
Rinterro dello scavo per l'esecuzione del letto di posa, dei rinfianchi e del ricoprimento a protezione di tubazioni per impianti in genere
mediante fornitura e posa in opera di sabbione di cava compreso lo stendimento, il costipamento e la formazione dell'eventuale pendenza necessaria.
- il materiale dovrà essere steso all'interno dello scavo per strati non superiori a 30 cm. e costantemente costipato ad ogni strato mediante
idonee attrezzature, con particolare attenzione e cura nelle vicinanze dei manufatti quali tubi, pozzetti, ecc. al fine di evitare qualsiasi
cedimento.
- il ritombamento dovrà riempire tutte le cavità dello scavo .
..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte comprese le indennità di cava ed altro, compreso marchiatura CE del
prodotto.
- i depositi di cantiere temporanei;
- il trasporto e la distribuzione lungo lo scavo;
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................ALTRI ONERI:
Il costipamento del materiale all' interno dello scavo secondo le modalità sopra descritte, compresa l'innaffiatura abbondante con acqua se richiesta dalla D.L. o comunque ritenuta necessaria.

Formazione di rilevati per correzione livellette dei vialetti, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE
Esecuzione di riporti, mediante fornitura e posa in opera di materiali misti granulari, costituiti da ghiaia, detrito e frantumato arido provenienti da cave di prestito o alvei di torrente, per formazione di strati di fondazione stradale, ritombamenti, sottofondi, corpi stradali, rilevati, rialzi di curve, bonifiche e ricariche di consolidamento, compresa la pulizia e sistemazione del fondo, l'indennità di cava, il carico, trasporto e lo scarico a piè d'opera, le eventuali correzioni granulometriche e stabilizzazioni, la stesura e compattazione per strati di 30 cm massimi, la sagomatura, profilatura dei cigli e delle scarpate, la compattazione con adeguati mezzi meccanici sino al raggiungimento del costipamento prescritto.
Per costipamento pari a 95 % della densità massima AASHTO
- granulometria e tipologia adeguata ad esser impiegato come sottofondo stradale.
- di qualsiasi altezza, spessore e conformazione per la formazione ed allargamento di corpo stradale, per bonifica di sottofondi di cassonetto, per correzione di livelletta, rialzo di curve, risagomature trasversali, grossi ricarichi di consolidamento, formazione di fondazioni
stradali.
- stesa e regolarizzazione dei materiali aridi in strati di spessore non superiore a cm. 30.
- costipamento e compattazione in rilevato dei singoli strati mediante idonei rulli compressori di adeguato peso fino al raggiungimento del prescritto costipamento.
- il materiale dovrà essere steso all'interno dello scavo per strati e costantemente costipato ad ogni strato mediante idonee attrezzature,
con particolare attenzione e cura nelle vicinanze dei manufatti quali tubi, pozzetti, ecc. al fine di evitare qualsiasi cedimento.
- il ritombamento potrà essere realizzato in parte a mano per la slavaguardare i manufatti esistenti e di progetto.
- compreso formazione di pendenze e scarpate.
..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- il carico scarico trasporto in sito, la formazione di depositi temporanei compreso gli oneri per le occupazioni temporanee, la stesa lungo le aree.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte comprese le indennità di cava ed altro, compreso marchiatura CE del
prodotto.
- la gradonatura, la sistemazione, compattamento, la sagomatura, profilatura dei cigli delle banchine e scarpate.
- l'innaffiatura della superficie del rilevato per assicurare un maggior costipamento.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Formazione di massicciata stradale formata da pietrischetto con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................CARATTERISTICHE DELLA MASSICCIATA:
- formata con pietrischetto sottovaglio proveniente da alvei di torrente o fiume oppure da cave avente pezzatura 0-30 mm. e rispondente
alle prescrizioni fissate dal Capitolato Speciale d'Appalto per quanto riguarda caratteristiche e gruppo di appartenenza.
- per uno spessore medio di 10cm., con qualsiasi conformazione, per la preparazione della sede stradale alla stesa di pavimentazioni in
conglomerato bituminoso, compresa la formazione delle pendenze, delle correzioni delle livellette, del rialzo di curve, risagomature

trasversali, ecc.
..........................REQUISITI:
- CBR > 30% dopo 4 giorni di immersione in acqua.
- densità rispetto alla densità AASHTO modificata > 98%.
..........................MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- stesa e regolarizzazione del pietrischetto negli spessori sotto indicati.
- costipamento e compattazione, anche in più volte, mediante idonei rulli compressori di adeguato peso fino al raggiungimento del prescritto
costipamento.
- la formazione di pendenze.
..........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura del materiale avente le caratteristiche sopra descritte comprese le indennità di cava ed altro.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, magistero o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa,
anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo, ma necessaria a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................ALTRI ONERI:
- la sistemazione, compattamento, la sagomatura.
- l'innaffiatura della superficie del rilevato per assicurare un maggior costipamento.

Oneri e compensi per l'intersezioni con altre reti tecnologiche esistenti (distribuzione energia elettrica, telefonia pubblica, gas metano,
fognatura, acquedotto, od altro) mediante la realizzazione di protezioni con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
Con il presente prezzo si deveno intendere compensate le operazioni per la protezione, sostegno, calottatura, controtubatura, ecc. delle
condotte delle reti tecnologiche esistenti, in particolare saranno pertanto oggetto del presente prezzo:
- le calottature in calcestruzzo.
- le controtubature in P.V.C. od in acciaio zincato.
- le operazioni in economia e le prestazioni edili in genere necessarie a realizzare le intersezioni secondo quanto previsto dalle norme
vigenti e dalle speciali disposizioni dettate dall'ente gestore della rete.
- le protezioni, nei casi di intersezione, parallelismo od altro, potranno riguardare sia le condotte esistenti che quelle di nuova costruzione.
Le protezioni delle condutture delle reti tecnologiche dovranno essere realizzate con le forme, dimensioni, lunghezze, spessori e materiali previsti dalle norme sopra richiamate, nel caso di mancato rispetto delle prescrizioni tecniche e di sicurezza o di mancata accettazione dell'ente preposto al controllo o gestore della rete saranno in ogni caso a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per il loro rifacimento, per i
ripristini e quant'altro necessario.
..........................- ONERI PRESCRIZIONI:
- il nolo delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura in opera di tutti i materiali occorrenti, quali sabbia grezza, calcestruzzo, tubi in P.V.C. ed in acciaio zincato nei vari diametri,
ecc.
- la ricerca, individuazione e messa a nudo dei punti di intersezione con le reti tecnologiche, compresi i rapporti con gli enti gestori, i
sondaggi, le prove, gli scavi, i rinterri, i ricoprimenti, ecc.
- ogni altro e qualsiasi onere, prestazione, fornitura o magistero, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso,
anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo, ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Opere da realizzare in conglomerato cementizio norme generali di carattere esecutivo.
1) Richiamo alla normativa .
Nella realizzazione delle opere in conglomerato cementizio deve essere innanzitutto rispettata, per la parte applicabile, la normativa specifica ; per i singoli elementi valgono le norme e prescrizioni specifiche di seguito riportate e le eventuali indicazioni del progetto statico delle opere .
2) Impasti .
Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto delle qualità, quantità e proporzione dei componenti ; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati .
Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica .
Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinino delle varianti nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori.
3) Armature metalliche .
La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto .

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri : la distanza minima sarà invece di quattro centimetri qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero, trovandosi esse in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale .

4) Getti.

Nell'eseguire i getti si dovrà avere cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature, specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità .

In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione .

Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i cm. 15 ; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi .

Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finchè l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento .

Qualora si tratti di pavimentazioni in cls. il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati ; il fondo dovrà essere ben battuto.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI 9527 e 9527 FA-1-92).

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858.

Controlli su conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del Decreto Ministeriale 9.01.1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette saranno effettuate al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste.

Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche del Decreto Ministeriale 9.01.1996. In particolare:

a) gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele;

b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

c) le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del Decreto Ministeriale 9.01.1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto;

e) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Opere in conglomerato cementizio armato

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086; al decreto ministeriale 26 marzo 1980 e al decreto ministeriale 3 giugno 1968.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 *centimetri.*

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a *centimetri* 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo *cm* 20).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 *cicli* al minuto ed anche più).

I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 *cm/sec*; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media *cm* 50).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalto cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, debbono avere l'armatura metallica posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 *centimetri* di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al DM 26 marzo 1980 sopracitato ed alla legge 5 novembre 1971 n 1086.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.
L'Impresa dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però al pari di questo essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto è prescritto nel Capitolato Generale.
Nella calcolazione dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dalla circolare del Consiglio Superiore LLPP in data 14 febbraio 1962, n 384.
L'Impresa, risulta pienamente responsabile anche per ciò che concerne forma, dimensioni e risultanze di calcoli, nel caso di opere speciali o brevettate tanto nell'insieme quanto soltanto nei dettagli, o comunque permettano, da parte dell'Amministrazione e suoi organi tecnici, di eseguire soltanto confronti economici e tecnici di massima, per la loro accettazione, ma non già controlli tecnici rigorosi.
Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.
Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.
Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nella circolare n 384 sopracitata.
Le prove a carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.
L'Impresa dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi.

Murature di getto o calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei lavori.
Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 *cm*, su tutta la estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.
Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.
Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di *cm* 30 di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.
Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.
Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.
Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà avere cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno *cm* 10 e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.
È vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.
Si accetta in cantiere solo ed unicamente calcestruzzo proveniente da impianti certificati.
In particolare si prevede:

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo non armato per magrone di fondazione e calottatura tubazioni confezionato con 150 kg di
cemento CEM I 32,5 per m³ di impasto, inerti con dimensione massima di 30 mm, in opera a qualunque altezza e profondità, con le seguenti
caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Impasto di calcestruzzo ordinario non strutturale da impiegarsi per:
- per magri di fondazione.
- calottature di tubazioni, ecc.
- ricoprimenti, riempimenti, ecc.
..........................- CARATTERISTICHE:
- Calcestruzzi per magrone classe di esposizione X0, UNI 11104/2004 classe di resistenza C 12/15 N/mmq;
- classe e tipo di cemento: CEM I 32,5 (secondo norma ENV 197).
- dimensione massima dell'aggregato: mm. 30.
- rapporto acqua/cemento: <= 0,70.
- confezionamento: con m³. 0.400 di sabbia, 0.800 di ghiaia con dosaggio
minimo kg./m³. 150 di cemento (e comunque secondo quanto previsto dalla
norma UNI 8981 e dalla Legge 26.05.1965, n° 595 e successivi aggiornamenti).
- classe di consistenza: S3 - mm. 100-150.
- classe di resistenza: Rck 12 o 15 N/mm²
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- compresi eventuali casseri di contenimento,
- fornitura e getto a più riprese di calcestruzzo, stesa e lisciatura
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di

assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la preparazione e sistemazione dei sottofondi per la posa.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo armato a resistenza garantita, per fondazioni, platee confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, inerti di adeguata granulometria con dimensioni max. fino a 30 mm, comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di
fissaggio, armo e disarmo, fori per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura, con la sola esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- realizzazione di plinti di fondazione e fondazioni continue, platee secondo gli elaborati grafici e di calcolo.
- Impasto di calcestruzzo per opere in cemento armato conforme alle norme UNI 9858 (maggio 1991) prospetto II, per quanto applicabili e non in contrasto con le disposizioni del DM 09.01.96, da impiegarsi in:
- ambienti interni con umidita relativa (U.R. >= 70%).
- elementi strutturali interrati ed esterni.
- elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi.
- ambiente umido.
- non in presenza di gelo.
..........................- CARATTERISTICHE:
- Classe di esposizione, classe di resistenza, rapporto acqua/cemento come da voci sottoindicate.
- dimensione massima dell'aggregato: mm. 15.
- classe di consistenza: S4 - mm. 160-200.
- confezionamento: con m^3. 0.400 di sabbia, 0.800 di ghiaia con dosaggio minimo kg./m^3. 280 di cemento (e comunque secondo quanto
previsto dalla norma UNI 8981 e dalla Legge 26.05.1965, n° 595 e successivi aggiornamenti).
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento della casseratura necessaria.
- approntamento dei fori per il passaggio di tubazioni e quant'altro.
- approntamento dell'armatura come da elaborati grafici e schemi di calcolo compensata con altra voce.
- fornitura e getto, a più riprese di calcestruzzo a resistenza garantita, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, ed inerti di adeguata
granulometria, uso di vibratore meccanico.
- rifinitura del manufatto.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- comprese casserature di contenimento, stampi, elementi trasversali di fissaggio, inserti per sagomature e fori per aperture o lesene per
passaggio impianti, armo e disarmo, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura.
- la realizzazione dei giunti di dilatazione.
- esclusa l'armatura compensata a parte.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Calcestruzzi per fondazioni classe di esposizione XC2, UNI 11104/2004
rapporto A/C 0,55 classe di resistenza C 30/37 N/mmq;

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo armato a resistenza garantita per setti in elevazione e manufatti in genere, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, inerti di adeguata granulometria con dimensioni max fino a 30 mm, comprese casserature di contenimento,
elementi trasversali di fissaggio, puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura, con la sola esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- realizzazione di setti in elevazione e manufatti in genere.
- Impasto di calcestruzzo per opere in cemento armato conforme alle norme UNI 9858 (maggio 1991) prospetto II, per quanto applicabili e non in contrasto con le disposizioni del DM 09.01.96, da impiegarsi in:
- ambienti interni con umidita relativa (U.R. >= 70%).
- elementi strutturali esterni.
- elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi.
- ambiente umido.
- non in presenza di gelo.
..........................- CARATTERISTICHE:

- Calcestruzzo a prestazione garantita UNI EN 206-1. Cemento portland tipo 325. Inerti naturali (ghiaie e sabbie) lavati; granulometria
assortita per limitare il ritiro igrometrico. Non dovranno effettuarsi aggiunte d'acqua all'impasto prima del getto. Gli additivi impiegati saranno
conformi alla norma UNI EN 934-2. I getti dovranno essere adeguatamente vibrati. Non dovranno essere effettuati getti a temperature
inferiori a 0°C.
Classe di esposizione, classe di resistenza, rapporto acqua/cemento come da voci sottoindicate.
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento della casseratura necessaria.
- approntamento dei fori per il passaggio di tubazioni e quant'altro ed elementi di separazione.
- predisposizione di sagome per l'inserimento dei pali di recinzione.
- approntamento di angolari in plastica di finitura, utilizzo di pannelloni puliti e regolari.
- elementi di separazione e casseri a perdere in polistirolo;
- approntamento dell'armatura come da elaborati grafici e schemi di calcolo compensata con altra voce.
- fornitura e getto, a più riprese di calcestruzzo a resistenza garantita, confezionato con cemento CEM I 32,5 o
42,5, ed inerti di adeguata granulometria, uso di vibratore meccanico.
- rifinitura del manufatto escluso effetto faccia a vista compensato con altra voce.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di fissaggio, puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura.
- la realizzazione dei giunti di dilatazione mediante fornitura e posa di pannelli in polistirolo di spessore.
- la formazione mediante tuboforma dell'alloggiamento di eventuali pali di recinzione.
- esclusa l'armatura compensata a parte.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Per muro in elevazione.
Classe di resistenza C28/35
Classe di esposizione XC3,
Classe di lavorabilità S4.
Copriferro netto minimo (ricoprimento di cls)=30mm;
Inerti: Dmax=16mm;
Rapporto acqua/cemento<= 0,50.

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo armato a resistenza garantita per solette, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, inerti di adeguata granulometria con dimensioni max fino a 30 mm, comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di fissaggio,
puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante,
uso del vibratore meccanico, bagnatura, con la sola esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- realizzazione di solette.
spessore di medio di 15cm, secondo gli elaborati grafici e di calcolo.
- Impasto di calcestruzzo per opere in cemento armato conforme alle norme UNI 9858 (maggio 1991) prospetto II, per quanto applicabili e non in contrasto con le disposizioni del DM 09.01.96, da impiegarsi in:
- ambienti interni con umidita relativa (U.R. >= 70%).
- elementi strutturali esterni.
- elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi.
- ambiente umido.
- non in presenza di gelo.
..........................- CARATTERISTICHE:
- calcestruzzo armato a resistenza garantita, per solette monolitiche, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, inerti di adeguata
granulometria
con dimensioni max. fino a 30 mm, comprese casserature di contenimento, puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, uso del vibratore meccanico, disarmante, fori o lesene per passaggio impianti, bagnatura, con la sola esclusione del ferro d'armatura compensato a
parte.
Con cemento CEM I 32,5 - Classe Rck 25
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento della casseratura necessaria.
- approntamento dei fori per il passaggio di tubazioni e quant'altro ed elementi di separazione.
- predisposizione di sagome per l'inserimento dei pali di recinzione.
- approntamento di angolari in plastica di finitura, utilizzo di pannelloni puliti e regolari.
- elementi di separazione e casseri a perdere in polistirolo;

- approntamento dell'armatura come da elaborati grafici e schemi di calcolo compensata con altra voce.
- fornitura e getto, a più riprese di calcestruzzo a resistenza garantita, confezionato con cemento CEM I 32,5 o
42,5, ed inerti di adeguata granulometria, uso di vibratore meccanico.
- rifinitura del manufatto escluso effetto faccia a vista compensato con altra voce.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di fissaggio, puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per
sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura.
- la realizzazione dei giunti di dilatazione mediante fornitura e posa di pannelli in polistirolo di spessore.
- la formazione mediante tuboforma dell'alloggiamento di eventuali pali di recinzione.
- esclusa l'armatura compensata a parte.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo armato a resistenza garantita per travi, setti, solette, cordoli, confezionato con cemento CEM I
32,5 o 42,5, inerti di adeguata granulometria, comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di fissaggio, puntellazioni,
ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del
vibratore meccanico, bagnatura, con la sola esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- realizzazione di per travi, setti, solette, cordoli, anche in breccia, secondo gli elaborati grafici e di calcolo.
- Impasto di calcestruzzo per opere in cemento armato conforme alle norme UNI 111404 (marzo 2004) prospetto II, per quanto applicabili e
non in contrasto con le disposizioni del DM 09.01.96, da impiegarsi in:
- ambienti marini a contato e non con l'acqua.
- elementi strutturali relativi ad un ponte.
- in presenza di gelo.
..........................- CARATTERISTICHE:
- Classe di esposizione, classe di resistenza, rapporto acqua/cemento come da voci sottoindicate.
- dimensione massima dell'aggregato: mm. 25.
- rapporto acqua/cemento <= 0,45.
- classe di consistenza: S5 - mm. 160-200.
- confezionamento: con m³. 0.400 di sabbia, 0.800 di ghiaia con dosaggio minimo kg./m³. 300 di cemento (e comunque secondo quanto
previsto dalla norma UNI 11104/200).
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento della casseratura necessaria completa di distanziatori.
- approntamento delle puntellazioni necessarie.
- approntamento dei fori per il passaggio di tubazioni e quant'altro.
- approntamento dell'armatura come da elaborati grafici e schemi di calcolo compensata con altra voce.
- fornitura e getto, a più riprese di calcestruzzo a resistenza garantita, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, ed inerti di adeguata granulometria, uso di vibratore meccanico.
- disarmo e rifinitura del manufatto.
- impiego di strati di separazione in polistirolo di spessore adeguato.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- comprese casserature di contenimento, elementi trasversali di fissaggio, puntellazioni, ponteggi di servizio, armo e disarmo, inserti per
sagomature e fori per aperture o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura.
- la realizzazione dei giunti di dilatazione.
- esclusa l'armatura in acciaio compensata a parte.
- le puntellazioni necessarie.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Calcestruzzi classe di esposizione XS3, EN11104
Rck 45N/mm.
Classe di consistenza S5
Tipo di cemento Portland II/A-M 32.5

Dosaggio 350kg/mc
Rapporto A/C 0,45
Dimensione massima aggregato 25mm.
Copriferro minimo 3.0cm.
Maggiore/uguale 30 MPa;

Realizzazione di ancoraggi di barre ed elementi metallici mediante chimico strutturale, con le seguenti caratteristiche e modalità di posa.
..........................CARATTERISTICA E MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
Foro mediante tassellature per qualsiasi diametro e pulizia del foro (diam.20-22);
Inserimento di barre o tirafondi compensati con altra voce e sigillatura del foro con chimico strutturale tipo HIT-RE500 della Hilti o similare;
.........................ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate del materiale, a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli
oneri di deposito, di discarica e tasse.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- ogni onere relativo alla sicurezza non espressamente compensato nel computo degli oneri di sicurezza

Fornitura, lavorazione, posa in opera di acciaio tondo ad aderenza migliorata per cemento armato, secondo le indicazioni di progetto e le modalità esecutive di cui alla normativa sulle opere in c.a, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- Fornitura, lavorazione, posa in opera di acciaio tondo ad aderenza migliorata saldabile per cemento armato (B450C ad aderenza migliorata controllato in stabilimento conforme al D.M.14-01-08. Giunzioni:barre sovrapposizione minima 40diam.; reti elettrosaldate almeno 2 maglie. Piegature, uncini e ganci: per barre fb?16, diametro mandrino magg./uguale 4fb; per barre fb>16, diametro mandrino magg./uguale 7 fb), compreso taglio e sagomatura, sfridi, saldatura e fissaggio degli elementi mediante filo di ferro, formazione di gabbie in stabilimento, uso distanziatori ed eventuale collegamento alla rete di terra, il tutto secondo le indicazioni di progetto e di calcolo.
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento dell'armatura come da elaborati strutturali anche su strutture a sbalzo, all'interno della casseratura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia delle strutture esistenti.
- gli ancoraggi alla struttura.
- protezione dell'armatura depositata in cantiere con appositi teli sino all'impiego;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Realizzazione di setti perimetrali in elementi prefabbricati, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Fornitura e posa in opera di setti perimetrali in elementi prefabbricati autostabili e portanti e per muri di separazione materiali, in c.a. di altezza m 2,72 di tipo auto stabile e portante, per la realizzazione di silos orizzontali per lo stoccaggio di materiali pesanti alla rinfusa
Caratteristiche dell'elemento:
lunghezza elemento .... m 2,25
larghezza elemento di base .... m 1,55
spessore elemento di base 9cm.
altezza dell'elemento .... m 2,72
con nervature di irrigidimento
peso elemento .... kg 2850
compreso accessori (bulloneria, guarnizioni, tubo fermatelo, ecc.)
- densità massima materiale: 1800 kg/m3
- classe di esposizione: XA1 ai sensi della norma UNI EN 206-1 (ai sensi della norma uni en 206-1) in modo tale da garantire resistenza e durabilità rispetto all'attacco chimico dato dallo stoccaggio di materiali aggressivi (sali, fertilizzanti, insilati di cereali, acqua marina, ecc.);
- marchiatura ai sensi della norma europea en-15258.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.

- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito ed il montaggio mediante autogru.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- assistenze edili per il fissaggio;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Esecuzione di tramezzatura interna REI 120.
Esecuzione di parete tramezzatura interna in cartongesso, con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE:
Esecuzione, come da certificato di prova, di tramezzi REI realizzati mediante fornitura e posa in opera di lastre prefabbricate in silicato di calcio esenti da amianto, omologate in classe "0" di reazione al fuoco, di profili in acciaio zincato e di strato isolante da inserire all'interno della parete costituito da un materassino in lana di roccia, compreso viti e tasselli di fissaggio, tagli, sfridi, giunti, nastro microforato, formazione di fori, stuccature.
Tramezzi REI 120
Orditura interna in acciaio zincato adatta al tipo di lavorazione, compreso ancoraggi alle pareti ed a apavimento.
La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, compreso fornitura e posa in opera dei paraspigoli, degli scuretti a soffitto.
Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I ed alle prescrizioni del produttore.
La soluzione tecnica della parete è coperta da certificazione rilasciata dal produttore delle lastre e comprende la presenza nella parete di scatole elettriche contrapposte.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- tramezzature interne per un altezza massima di 4.50ml;
- ancoraggio alla muratura perimetrale ed al pavimento come da disposizioni del produttore con tasselli e profili in modo da assicurare saldamente la struttura ai pilastri/pavimento/solaio;
- posizionamento delle lastre e dell'isolamento, previo passaggio degli impianti.
- stuccatura e rasatura.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento, distribuzione e trasporto.
- la fornitura di campionature in cantiere.
- tagli e sagomature in corrispondenza degli impianti.
- ponteggi fino a 4.50ml. di altezza.
- l'onere per predisposizione di fori per canalizzazioni, bocchette d'aria e per apparecchi di illuminazione.
- fori, predisposizione dell'armatura, tagli, sagomature, sfridi.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Lavori in ferro
Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte dovranno essere lavorati diligente-mente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.
Per la ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei lavori un campione il quale, dopo approvato dalla Direzione dei lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.
Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei lavori dovrà essere eseguita la zincatura a caldo.
Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nella legge 15 novembre 1971, n. 1086, e nel DM 26 marzo 1980, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.
In particolare si prevede:

Realizzazione di tamponamento in lamiera, mediante pannelli prefabbricati, aventi le caratteristiche indicate nei disegni di progetto, secondo le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE:

Esecuzione di tamponamento perimetrale in pannelli metallici grecati monolitici con interposto isolamento in poliuretano espanso, spessore lamiera zincata 0,5 mm, preverniciati su entrambe le facce in vista, eventualmente predisposti ad accogliere oblò, posti in opera con viti autofilettanti o automaschianti diam. 6,0 mm, come da indicazioni della Ditta produttrice, compreso le guarnizioni di tenuta interposte ai pannelli, la guarnizione di base, la sigillatura in schiuma poliuretanica in corrispondenza della chiusura superiore, degli angoli e dove si rendesse necessaria al fine di dare la continuità all'isolamento termico, i coprifili, i gocciolatoi, la chiusura perimetrale dei fori di porte e finestre, la chiusura in corrispondenza degli angoli, le viti di fissaggio, tagli per sagomature, sfridi, ponteggi di servizio.
Con due lamiere piane ed una grecata con spessore fino a 40 mm, spessore isolamento 80 mm
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- carico, scarico trasporto ed eventuale stoccaggio in sito.
- sollevamento e montaggio su cordolo di fondazione, compresa assistenza alla posa ed eventuale spessoramento.
- ancoraggio alla struttura portante come da elaborati grafici.
- sigillature e rifinitura del manufatto.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- fornitura e posa in opera degli elementi, realizzati secondo gli elaborati grafici, elaborati di calcolo e schede tecniche, anche per quanto
non espressamente specificato nella presente voce di computo.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di strutture portanti in travi e profili di acciaio con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
Esecuzione di struttura in carpenteria metallica mediante fornitura, posa in opera ed assemblaggio di elementi profilati e profili cavi, secondo i disegni esecutivi e gli elaborati di calcolo.
ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA
- Elementi saldati in acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN10155:
Acciaio S355J0per spessori 0mm=t=20mm
Acciaio S355J2 per spessori 20mm=t<40mm
fyk== 355 MPa fd=fyk/YMO=338.1 MPa
Acciaio S355K2 per spessori t>40mm
fyk== 335 MPa fd=fyk/YMO=319.0 MPa per spessori t>40mm
- Elementi non saldati, angolari, piastre sciolte e imbottiture in acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN10155:
Acciaio S355J0 per qualsiasi spessore
fyk== 355 MPa fd=fyk/YMO=338.1 MPa per spessori 0mm=t<40mm
fyk== 335 MPa fd=fyk/YMO=319.0 MPa per spessori 40mm=t=100mm
- Perni (se non diversamente indicato):
Acciaio 36NiCroMo4 Bonificato. Secondo EN10083 parte I e II.
fyk=700 MPa fuk=900 MPa La tensione di snervamento nelle prove meccaniche nonchè il CEV nell'analisi chimica dovranno essere nei
limiti della UNI EN10083.
La tensione di snervamento nelle prove meccaniche nonchè il CEV nell'analisi chimica dovranno essere nei limiti della EN10155.
Le tolleranze dimensionali per lamiere e profilati dovranno rispettare i limiti prescritti
dalla EN10029 con classe di tolleranza minima A.
BULLONI AD ALTA RESISTENZA
-Giunzioni a taglio, per elementi secondari d'impalcato
Viti classe 10.9 (UNI-EN14399)
Dadi classe 10 (UNI-EN14399)
Rosette in acciaio C50 (HRC 32-40) (UNI-EN14399)
- i bulloni dovranno essere montati con una rosetta sotto la testa della vite e una rosetta sotto il dado.
- i bulloni dovranno essere contrassegnati con le indicazioni del produttore e la classe di resistenza.
- i bulloni disposti verticalmente avranno la testa della vite rivolta verso l'alto e il dado verso il basso.
- in ogni caso i collegamenti bullonati devono essere a serraggio controllato.
Coppie di serraggio secondo EN1090 per valore del fattore k=0.2
BULLONE M16-10.9
PRECARICO 110 KN
SERRAGGIO 352 N.m
GIOCO diam./d 1mm.
BULLONE M20-10.9
PRECARICO 172 KN
SERRAGGIO 686 N.m
GIOCO diam./d 1mm.
BULLONE M24-10.9
PRECARICO 247 KN
SERRAGGIO 1186 N.m
GIOCO diam./d 1.5mm.
SALDATURE

- Saldature a piena penetrazione (se non diversamente indicato); tutte le saldature dovranno essere continue ed i cordoni sigillati nel loro
contorno ed eseguite in conformità alla norma EN1090;
- Slots circolari su nervature R=40, salvo diversamente indicato;
- Le saldatura a cordoni d'angolo debbono rispettare le seguenti indicazioni:
- I cordoni (t1 t2) che uniscono due laminati di spessore t1 e t2 (t1>t2) devono avere il lato b soddisfacente le condizioni di calcolo e, di
regola, le seguenti limitazioni:
- t= min (t1,t2)
- a = 0.7xb
- t/2 minore uguale b minore uguale t
(se non diversamente indicato)
Saldature angolari tipiche
S1 maggiore uguale S2
Z=07xS
A=0.5xS2
GEOMETRIE COSTRUTTIVE
Tolleranze costruttive e di montaggio secondo EN1090-2004.
NOTA: Il Progetto Costruttivo dovrà essere sottoposto ad approvazione da parte del Progettista opere strutturali.
TRATTAMENTO SUPERFICIALE
Ciclo di verniciatura idoneo per strutture in acciaio in ambiente C5-M, come definito dalla norma ISO 12944-2:
1. Rimozione di grassi e oli
2. Sabbiatura SA 2½ secondo norma ISO 8501-1
Entro 4 ore eseguire applicazione di:
3. Gabbro Zn 90 codice 760.216/202, spessore del film secco 75 ìm.
4. Titania EP HV serie 707.8000 + catalizzatore 701.477 al 8%, spessore del film secco 175 ìm.
5. Titania PUA VHB serie 772.4000 + catalizzatore 730.028 al 12%, spessore del film secco 70 ìm.
NOTE:
- I giunti di saldatura eseguiti in cantiere dovranno essere trattati eseguendo una pulizia della superficie per rimuovere eventuali scorie di saldatura e quindi applicando il ciclo di verniciatura completo sovrapponendosi alle mani già eseguite in officina per una lunghezza di 3 cm circa.
- La seconda mano di vernice dovrà essere applicata in cantiere solamente alla fine del montaggio delle strutture ed eseguita solamente
dopo aver completato il primo ciclo sulle parti danneggiate durante le operazioni di montaggio.
- Le bullonature dovranno essere sgrassate con solvente compatibile con le vernici adottate, prima di essere sottoposte allo stesso ciclo di verniciatura previsto per le strutture principali.
TEMPERATURA DI ESERCIZIO
Temperatura di esercizio Te=0° secondo UNIEN1993-1-10
CONTROLLI
Secondo EN1090.
..........................- MODALITÁ DI POSA:
- stesura dei particolari di officina per la realizzazione della carpenteria a carico della ditta esecutrice.
- realizzazione degli elementi e preassemblaggio delle parti in officina.
- cicli protettivi previsti e verniciature.
- il carico, trasporto, scarico a pié d'opera delle strutture a qualsiasi distanza pendenza con qualsiasi mezzo, in qualsiasi situazione di
posa.
- l'eventuale deposito in cantiere del materiale, posto in sicurezza.
- l'approntamento dei ponti di lavoro necessari, per le assistenze al montaggio se non compreso e compensato negli oneri di sicurezza.
- nolo e utilizzo utilizzo del pontone galleggiante;
- le verifiche statiche necessarie per la salvaguardia delle strutture esistenti (ponte lungo la statale).
- l'utilizzo di mezzi di sollevamento adatti all'uso, ed i mezzi di supporto al montaggio, compreso la predisposizione delle aree di cantiere per l'accesso ed il posizionamento dei mezzi senza danneggiare l'esistente, non espressamente compensati con le altre voci di computo e con gli oneri di sicurezza.
- il sollevamento ed il montaggio compresa l'assistenza necessaria.
- la rifinitura del manufatto ed il ripristino delle aree.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, dei mezzi di sollevamento del
personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei, degli apprestamenti e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensati con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la salvaguardia dell'esistente e degli impianti.
- il carico, scarico, il trasporto, lo scarico, il sollevamento ed il montaggio, le assistenze edili.
- le predisposizioni per il montaggio, l'assemblaggio, le unioni meccaniche con saldature o con bulloni secondo le prescrizioni progettuali; le
piastre, i tirafondi, l'irrigidimento ed i collegamenti necessari, compreso tagli adattamenti e sfridi.
- la verifica delle dimensioni e interassi in cantiere, le prove di carico, le verifiche di resistenza, le indagini relative alle saldature e quanto necessario in fase di esecuzione e di collaudo.

- la certificazione relativa alla zincatura e verniciatura delle parti.
- la pulizia dell'esistente a lavorazioni ultimate.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di manufatti leggeri in acciaio con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
Esecuzione di struttura in carpenteria metallica per realizzazione di manufatti leggeri (scale, parapetti, angolari di comletamento, ecc..) mediante fornitura,
posa in opera ed assemblaggio di elementi profilati ad "U - I - L - IPE - HE" ed equivalenti, trafilati a caldo, compreso l'eventuale preassemblaggio in officina, il carico, trasporto, scarico a pié d'opera, il montaggio, l'assemblaggio, le unioni meccaniche con saldature o con bulloni ad alta resistenza secondo le prescrizioni progettuali, le piastre, i tirafondi, l'irrigidimento ed i collegamenti necessari, i parapetti, i gradini e pianerottoli in grigliato metallico antitacco, gli sfridi, la sabbiatura la zincatura a caldo, i ponti di servizio, le assistenze murarie.
..........................- MODALITÁ DI POSA:
- stesura dei particolari di officina per la realizzazione della carpenteria a carico della ditta esecutrice.
- realizzazione degli elementi e preassemblaggio delle parti in officina.
- cicli protettivi previsti e verniciature.
- il carico, trasporto, scarico a pié d'opera delle strutture a qualsiasi distanza pendenza con qualsiasi mezzo, in qualsiasi situazione di posa.
- l'eventuale deposito in cantiere del materiale, posto in sicurezza.
- l'approntamento dei ponti di lavoro necessari, per le assistenze al montaggio se non compreso e compensato negli oneri di sicurezza.
- nolo e utilizzo utilizzo del pontone galleggiante;
- le verifiche statiche necessarie per la salvaguardia delle strutture esistenti (ponte lungo la statale).
- l'utilizzo di mezzi di sollevamento adatti all'uso, ed i mezzi di supporto al montaggio, compreso la predisposizione delle aree di cantiere per l'accesso ed il posizionamento dei mezzi senza danneggiare l'esistente, non espressamente compensati con le altre voci di computo e con gli oneri di sicurezza.
- il sollevamento ed il montaggio compresa l'assistenza necessaria.
- la rifinitura del manufatto ed il ripristino delle aree.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, dei mezzi di sollevamento del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei, degli apprestamenti e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensati con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la salvaguardia dell'esistente e degli impianti.
- il carico, scarico, il trasporto, lo scarico, il sollevamento ed il montaggio, le assistenze edili.
- le predisposizioni per il montaggio, l'assemblaggio, le unioni meccaniche con saldature o con bulloni secondo le prescrizioni progettuali; le piastre, i tirafondi, l'irrigidimento ed i collegamenti necessari, compreso tagli adattamenti e sfridi.
- la verifica delle dimensioni e interassi in cantiere, le prove di carico, le verifiche di resistenza, le indagini relative alle saldature e quanto necessario in fase di esecuzione e di collaudo.
- la certificazione relativa alla zincatura e verniciatura delle parti.
- la pulizia dell'esistente a lavorazioni ultimate.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di copertine, converse, compluvi, angolari, reti parapassero e scossaline in lamiera, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Copertine, converse ecc....a rivestimento di manufatti o per completamento di coperture in lamiera dello spessore di 6/10, secondo le
indicazioni di progetto, compreso:
- sagomatura degli elementi secondo il progetto, compresi i sormonti sui giunti, formazione di innesti.
- strato separatore, con foglio di cartone catramato, fascette d'aggancio, i materiali di ancoraggio con protezione anticorrosione, la
formazione di gocciolatoi di bordo, l'esecuzione di raccordi ad angolo impermeabili, le graffature, lo sfrido.
- eventuali innesti su lattoneria esistente.
- sigillature, necessarie, tagli, sfridi ed ogni altra prestazione accessoria.
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- fissaggio compreso di tagli, adattamenti e sfridi.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:

- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di
deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento e di quanto necessario alle lavorazioni.
- il trsporto in quota;
- i sistemi di fissaggio e le parti accessorie necessarie;
- raccordi e pezzi speciali.
- le assistenze edili.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

converse, sviluppo fino a 90cm in lamiera preverniciata testa di moro 8/10.
scossalina, sviluppo 50cm in lamiera preverniciata testa di moro 6/10.

Fornitura e posa in opera di pluviali in lamiera, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Pluviali in lamiera preverniciato 8/10 diam.120 colore testa di moro compreso di curve, raccordi, pezzi speciali, innesti e quant'altro.
- eventuali innesti su lattoneria esistente.
- sigillature, necessarie, tagli, sfridi ed ogni altra prestazione accessoria.
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- rimozione di pluviali esistenti;
- fornitura e posa in opera di nuovi pluviali.
- fissaggio compreso di tagli, adattamenti e sfridi.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento e di quanto necessario alle lavorazioni.
- il trsporto in quota;
- i sistemi di fissaggio e le parti accessorie necessarie;
- raccordi e pezzi speciali.
- le assistenze edili.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

GUAINE

Ripristino di guaine mediante fornitura e posa di membrana a base di elastomero-bitume per impermeabilizzazioni di coperture, con le
seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- Impermeabilizzazione di coperture piane ed inclinate, di terrazzi da realizzarsi anche a più strati.
- Formazione di ripristini.
..........................- CARATTERISTICHE:
Eventuale lievo della guiana esistente, tiro in basso e smaltimento a discarica;
Pulizia della superficie.
Applicazione di:
- doppia membrana bituminosa di cui la più superficiale ardesiata (finitura a scelta della DL), applicata a fiamma / adesiva, composta da
bitumi modificati con polimeri elastoplastomerici, con supporto di "tessuto-non-tessuto" di poliestere a filo continuo, dello spessore di mm.4.0
(-15°C).

- posata parallelamente alla gronda, sormontando i teli per le giunzioni di almeno 30cm.
- caratteristiche chimico-fisiche della membrana sono determinate dalla norma UNI 8202:
- spessore UNI 8202/6 : 4 mm. ± 5%
- punto di rammollimento P.A. i 500C ASTM D 36/76;
- flessibilità a freddo - 80C UNI 8202/15;
- stabilità a caldo > ± 1200C UNI 8202/18;
- carico di rottura longitudinale: 750 N/50 mm. UNI 8202/8;
- carico di rottura trasversale: 500 N/50 mm. UNI 8202/8;
- allungamento a rottura longitudinale: 36% IJNI 8202/8;
- allungamento a rottura trasversale: 42% UNI 8202/8.
- peso di kg/mq 4.00,
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- pulizia del piano di posa e applicazione a fiamma della membrana sulle superfici;
- formazione di giunture, angoli, risvolti, gusci di raccordo, sagomature in gronda ed in corrispondenza delle torrette, pluviali, doccioni e
sfiati.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento e di quanto necessario alle lavorazioni.
- le assistenze edili.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- sollevamento in quota del materiale;
- stesa e fissaggio secondo quanto disposto e consigliato dalla ditta produttrice, comprese sagomature;
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

LINEA VITA

Fornitura e posa in opera di linea vita, formata da più punti fissi di ancoraggio fissati al piano di copertura e da cavo in acciaio, con le
seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE:
Da montare su tetto piano sup. 2.600mq.
- n°12 Dispositivi formati da punti fissi di ancoraggio di altezza maggiore di cm.75 sul piano di copertura, costituiti da aste metalliche verticali
di idonea sezione per resistere ai carichi secondo la UNI EN 795 cl. C pali classe A1, zincate a caldo secondo la UNI 5742, ancorate al
piano di copertura mediante tassello meccanico o alla copertura mediante sistema di barra passante e contropiastra, (esecuzione come da elaborati grafici).
- tirante in acciaio 8 mm inox 316 AISI con lunghezza 100ml. accessori per il collegamento costituiti da grilli in acciaio inox 14 mm e n°6
tenditori in acciaio inox 14 mm a due forcelle;
- n°3 spezzoni in cavo di acciaio di 4-2ml. di lunghezza con grillo e moschettone all'estremità, fissato alla linea vita ed un punto in corrispondenza della scala;
- n°12 Dispositivi formati da punti fissi di ancoraggio antipendolamento e golfare sul piano di copertura, costituiti da aste metalliche, zincate
a caldo, ancorate al piano di copertura mediante tassello meccanico o ai bordonali mediante sistema di barra passante e contropiastra,
(esecuzione come da elaborati grafici).
- n°4 gancio di fermo scala in acciaio inox completo di viti di fissaggio, da posizionarsi nella parte più bassa.
La struttura può essere adottata per l'ancoraggio dei connettori (UNI EN 362), moschettoni o ganci di sicurezza ai quali è fissato direttamente il cordino e il dissipatore di energia dei dispositivi individuali anticaduta;
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in copertura.
- il fissaggio e le assistenze edili.
- la minuteria necessaria.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei/ponteggi/ceste e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- ogni e qualsiasi altra prestazione, magistero, fornitura od onere principale od accessorio, inerente o conseguente, anche se non

espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo, nessuno escluso, ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

LUCERNARI

Manutenzione di lucernari mediante sostituzione di pannelli in policarbonato, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Rimozione di lastre danneggiate, mediante smontaggio dei coprifili;
Fornitura e posa in opera di lastre per lucernari continui a parete doppia in metacrilato opale di qualsiasi forma, Classe 1 di reazione al
fuoco, compreso guarnizioni di tenuta, elementi terminali di chiusura, accessori di fissaggio
Luce netta 100 cm
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Formazione di nuovi lucernari su coperture piane, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Fornitura e posa in opera di lucernari del tipo indicato nelle sottovoci, compreso, guarnizioni di tenuta, elementi terminali di chiusura, accessori di fissaggio.
Fornitura e posa in opera di basamenti realizzati in resine poliestere/o materiale adatto all'uso rinforzate con fibre di vetro, con la faccia
interna pigmentata bianca, compreso pezzi speciali, assistenze murarie, sigillature, materiali di consumo e fissaggio.
Fornitura e posa in opera di scossaline, converse in lamiera preverniciata 8/10 colore a scelta della DL, compreso fissaggi e sigillature.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
Fornitura e posa in opera di lucernari continui a parete doppia in metacrilato opale di qualsiasi forma, Classe 1 di reazione al fuoco. Luce netta 100 cm
Basamento con altezza da cm 30 non isolato

Lucernai, EFC, rete anticaduta ditta CAODURO o similare, il modulo 7.0 x 0.8 m composto da :
Basamento di raccordo altezza 30 cm fra copertura e telaio lucernaio non isolato
Lucernaio in policarbonato compatto
EFC dimensione 2.4x 0.75 m con SUA 1.20
Rete anticaduta omologata

SERRAMENTI

Fornitura e posa in opera di porta per esterno cieca realizzata con profili in alluminio anodizzato, secondo le seguenti caratteristiche,

modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERRAMENTI:
- Fornitura e posa in opera di porta per esterno cieca realizzata con profili in alluminio anodizzato o elettrocolorato della profondità di 50 mm e pannello coibentato con pannelli in lana di roccia rivestito sulle due facce in lamiera di alluminio anodizzata o elettrocolorata, dello
spessore di 10/10 mm, (tamponamento in monopanel sp. 4cm colori di serie).
- compreso ferramenta di sostegno compreso fissaggio alla muratura mediante tasselli ad espansione.
- guarnizioni di tenuta in gomma Dutral.
- fornitura e posa in opera di maniglione antipanico a barra orizzontale di sezione tubolare reso basculante per mezzo di due leve incernierate nelle scatole laterali ed apribili con qualsiasi tipo di comando sia interno che esterno, completa di serratura speciale con cilindro
tipo Yale, che consente l'apertura a spingere anche con porta chiusa a chiave con il semplice azionamento della maniglia esterna compresa
nel prezzo, compreso mostrine, aste, placche e materiali di consumo.
- compreso controtelaio in acciaio zincato, telaio, sigillature, accessori d'uso, assistenze murarie, coprifili, mostrine, ponteggi, tagli e sfridi,
cartellonistica di sicurezza.
..........................- FINITURE:
- colorazione industriale con procedimento galvanico di elettrocolorazione secondo norma UNI 10681, UNI 5347-64 e UNI 3397-63 o
verniciatura (colori serie RAL) secondo norma UNI 9983.
..........................- LATTONERIE:
- la fornitura e posa in opera delle lattonerie di coronamento o mostrine di coronamento di qualsiasi tipo, dimensione e sviluppo, in lamiera di
alluminio dello spessore di 15/10 di mm. fino a sviluppi di 300 mm. e di 20/10 di mm. per sviluppi superiori a 300 mm. o con profilati, laminati,
trafilati o sagomati non estrusi in lega di alluminio con finitura superficiale in analogia con il serramento, completo di idonei supporti, sistema
di aggancio tale da non presentare rivettature in vista, trattamento antirombo delle parti esterne.
..........................- CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE:
L'appaltatore dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, idonea campionatura dei serramenti al fine dell'accettazione da parte della D.L..
Le campionature e tutti i serramenti dovranno essere accompagnati dalle idonee certificazioni relative alle caratteristiche prestazionali e
tecniche dei vari elementi componenti il serramento ed il serramento nel suo insieme, così come previsto dal capitolato speciale d'appalto.
Nel caso in cui l'appaltatore non fornisca le suddette certificazioni il serramento si dovrà intendere non rispondente alle prescrizioni della
presente voce ed alle specifiche del capitolato speciale d'appalto.
..........................- COLLAUDO:
- relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni la D.L. si riserva la facoltà di controllo e di
collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento.
..........................- ONERI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, le attrezzature da cantiere e d'officina, il personale d'opera e di assistenza.
- la effettuazioni di tutte le operazioni di lavorazione, prefabbricazione, costruzione e montaggio delle varie parti sia in officina che in
cantiere.
- il nolo, il montaggio di palchi provvisori di servizio e quant'altro necessario alla realizzazione dell'opera ed a garantire l'incolumità del
personale addetto secondo le vigenti norme antinfortunistiche.
- gli sfridi, ammanchi, tagli, deterioramenti, ecc.
- la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere.
- la fornitura di tutti i materiali occorrenti, compresa la ferramenta, maniglie e sarrature.
- tutte le opere murarie connesse esclusa compreso le stuccature e ritocchi.
- ogni altro onere, fornitura, prestazione o magistero, principale od accessorio, inerente o conseguente, anche se non espressamente
indicato nella descrizione del presente prezzo, nessuno escluso, ma necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte

Porta esterna ad anta unica dimensioni 1,35x2,20m.
Porta esterna ad anta unica dimensioni 1,20x2,10m.

Fornitura e posa in opera di portone sezionale con scorrimento totale a soffitto, secondo le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERRAMENTI:
- Fornitura e posa in opera di portone sezionale ad avvolgimento rapido con scorrimento totale a soffitto, realizzato con telo in pvc con
finestratura, aventi tenuta al vento superiore a 450 N/m² e conformi alle norme di sicurezza

- compreso guide di scorrimento rivestite in materiale sintetico resistente all'usura, mensole, supporti, ferramenta di sostegno compreso
fissaggio alla muratura mediante tasselli ad espansione.
- guarnizioni di tenuta a spazzola antivibranti.
- tamburi avvolgifune, guarnizioni laterali a pavimento e sull'architrave;
- completo di dispositivo di sicurezza anticaduta (paracadute su molle), dispositivo di sicurezza anticaduta (paracadute su cavi acciaio).
- motorizzazione 380V trifase completa "UOMO PRESENTE" dotata di: motoriduttore ventilato trifase 380V, catena e pignone, leva di sblocco
motore per emergenza manuale, quadro elettrico trifase con pulsanti di comando Apre/Chiude/Stop a "UOMO PRESENTE", n° 01
lampeggiante di segnalazione portone in movimento, posa in opera e collegamenti elettrici, escluso linea di alimentazione dotata di adeguato
interruttore magnetotermico differenziale come da D.L. 46/90.
- fotocellule, lampeggianti, quadro elettrico, pulsantiera da esterno, selettore a chiave apri-chiudi-stop, coppia di trasmettitori, scheda,
antenna, accessori
- compreso sigillature, accessori d'uso, assistenze murarie, coprifili, mostrine, ponteggi, tagli e sfridi, ritocchi e stuccature.
..........................- FINITURE:
- colorazione industriale con procedimento galvanico di elettrocolorazione secondo norma UNI 10681, UNI 5347-64 e UNI 3397-63 o
verniciatura (colori serie RAL bianco/grigio su entrambi i lati) secondo norma UNI 9983.
..........................- LATTONERIE:
- la fornitura e posa in opera delle lattonerie di coronamento o mostrine di coronamento di qualsiasi tipo, dimensione e sviluppo, in lamiera di
alluminio dello spessore di 15/10 di mm. fino a sviluppi di 300 mm. e di 20/10 di mm. per sviluppi superiori a 300 mm. o con profilati, laminati,
trafilati o sagomati non estrusi in lega di alluminio con finitura superficiale in analogia con il serramento, completo di idonei supporti, sistema
di aggancio tale da non presentare rivettature in vista, trattamento antirombo delle parti esterne.
..........................- CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE:
L'appaltatore dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, idonea campionatura del serramento al fine dell'accettazione da parte della D.L..
Le campionature dovranno essere accompagnati dalle idonee certificazioni relative alle caratteristiche prestazionali e tecniche dei vari
elementi componenti il serramento ed il serramento nel suo insieme, così come previsto dal capitolato speciale d'appalto.
Nel caso in cui l'appaltatore non fornisca le suddette certificazioni il serramento si dovrà intendere non rispondente alle prescrizioni della
presente voce ed alle specifiche del capitolato speciale d'appalto.
..........................- COLLAUDO:
- relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni la D.L. si riserva la facoltà di controllo e di
collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento.
..........................- ONERI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, le attrezzature da cantiere e d'officina, il personale d'opera e di assistenza.
- la effettuazioni di tutte le operazioni di lavorazione, prefabbricazione, costruzione e montaggio delle varie parti sia in officina che in
cantiere.
- il nolo, il montaggio di palchi provvisori di servizio e quant'altro necessario alla realizzazione dell'opera ed a garantire l'incolumità del
personale addetto secondo le vigenti norme antinfortunistiche.
- gli sfridi, ammanchi, tagli, deterioramenti, ecc.
- la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere.
- la fornitura di tutti i materiali occorrenti, compresa la ferramenta.
- tutte le opere murarie connesse esclusa la sola tinteggiatura.
- ogni altro onere, fornitura, prestazione o magistero, principale od accessorio, inerente o conseguente, anche se non espressamente
indicato nella descrizione del presente prezzo, nessuno escluso, ma necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte

Portone sezionale in luce netta da 20,01 m² a 25,00 m²
Portone sezionale in luce netta da 25,01 m² a 55,00 m²

Manutenzione in genere e sostituzione di vetri su serramenti esistenti secondo le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- TIPOLOGIA DEI SERRAMENTI PRESENTI:
Finestre in profili estrusi di alluminio/acciaio colore verde apertura anta e ribalta.
Vetro in lastre, stratificato di sicurezza semplice antinfortunio
Fornitura e posa in opera a qualsiasi altezza su serramenti di qualsiasi tipo e forma, facciate continue, pareti, vetrate, di lastre in vetro

stratificato, ottenute mediante unione su tutta la superficie di due lastre di vetro con interposizione di un foglio in materiale plastico
polivinilbutirrale, marchiate con indicazione della classe di appartenenza secondo norma UNI 7172, compreso tagli, sfridi, molature, forature,
distanziatori per la posa, sigillature con mastice siliconico, ponteggi, trasporti.
Spessore lastre 11-12 mm
Parti accessorie:
Guarnizioni di tenuta in gomma Dutral, accessori, fermavetri, coprifili, mostrine, tagli, sfridi, ferramenta di sostegno e chiusura in alluminio,
acciaio o ottone, sigillature con mastice siliconico.
Maniglie e dispositivi di chiusura necessari.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevede il lievo dei coprifili e la rimozione del vetro da sostituire;
Il montaggio del nuovo vetro con il ripristino delle parti accessorie, guarnizioni, sigillature e quant'altro;
La verifica e manutenzione dell'intero serramento, compreso la sostituzione di minuterie e parti accessorie, compreso se necessario i
coprifili, e regolazione dei meccanismi;
Ogni altra lavorazione necessaria a ripristinare la funzionalità del serramento.
Compreso la salvaguardia dell'esistente con teli di protezione e mascherature.
..........................- CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE:
L'appaltatore dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, idonea campionatura dei serramenti e dei vetri al fine dell'accettazione da parte della D.L..
Le campionature e tutti i serramenti dovranno essere accompagnati dalle idonee certificazioni relative alle caratteristiche prestazionali e
tecniche dei vari elementi componenti il serramento ed il serramento nel suo insieme, così come previsto dal capitolato speciale d'appalto.
Nel caso in cui l'appaltatore non fornisca le suddette certificazioni il serramento si dovrà intendere non rispondente alle prescrizioni della
presente voce ed alle specifiche del capitolato speciale d'appalto.
..........................- COLLAUDO:
- relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni la D.L. si riserva la facoltà di controllo e di
collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento.
..........................- ONERI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, le attrezzature da cantiere e d'officina, il personale d'opera e di assistenza.
- le operazioni di lavorazione, prefabbricazione, costruzione e montaggio delle varie parti sia in officina che in cantiere.
- il nolo, il montaggio di palchi provvisori di servizio e quant'altro necessario alla realizzazione dell'opera ed a garantire l'incolumità del
personale addetto secondo le vigenti norme antinfortunistiche compreso l'uso del ponteggio, predisposto e compensato a parte.
- il trasporto in sito, carico e scarico e la distribuzione ai piani.
- gli sfridi, ammanchi, tagli, deterioramenti, ecc.
- la movimentazione dei materiali all'interno del cantiere.
- la fornitura di tutti i materiali occorrenti, compresi, vetri, ferramenta, maniglie, serrature.
- la rimozione e trasporto a discarica del vetro rimosso.
- ogni altro onere, fornitura, prestazione o magistero, principale od accessorio, inerente o conseguente, anche se non espressamente
indicato nella descrizione del presente prezzo, nessuno escluso, ma necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte

Rimozioni di serramenti in genere e portoni sezionali, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Esecuzione della rimozione di serramenti esterni di qualsiasi tipo, griglie e di portoni ad anta o sezionali e dimensione, compresi, coprifili,
controcassa, tamponamenti, vetri, accatastamento entro l'area di cantiere del materiale riutilizzabile, trasporto a discarica del materiale di risulta, indennità di discarica.
Pulizia dell'area.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;

- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- compreso maggiori oneri per eventuale per riutilizzo del materiale.

Esecuzione della rimozione di griglie o inferriate in acciaio/alluminio poste in opera sulle pareti esterne o interne di qualsiasi forma e
dimensione, a qualsiasi altezza, compreso ponteggi, trasporto a discarica del materiale di risulta, indennità di discarica, tagli, materiali di
consumo.
Fornitura e posa in opera di grigliato fisso in lamiera di acciaio, costituito da elementi in lamiera piegati a Z, come da particolari costruttivi, fissati al telaio mediante rivettatura o saldatura, compreso controcassa in lamiera zincata, telaio, ponteggi, tagli, sfridi, rete antitopo, assistenze murarie. In lamiera zincata preverniciata
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Manutenzione di parti metalliche tipo serramenti, pannellature, portoni, angolari, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Si prevedono le seguenti lavorazioni:
Pulizia del manufatto;
Raschiatura di vernici su opere in ferro o legno realizzata con spazzole in ferro o prodotti svernicianti, per dare la superficie atta a ricevere
la nuova vernice di fondo, materiale di consumo, scartavetratura.
Mascheratura delle parti da salvaguardare;
Esecuzione di verniciatura di manufatti in acciaio mediante fornitura e posa in opera di smalto sintetico applicato a pennello o spruzzo,
essiccante all'aria, colori RAL, insaponificabile e autoestinguente, compreso sgrassaggio delle superfici da verniciare, nastrature, teli di
protezione, materiali di consumo.
Con due mani di vernice antiruggine e due mani di smalto vinilico colore RAL.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Tubazioni.
Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento.
Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 e 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della D.L.
Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo.

Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.
Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non inferiori a m. 1.
Le codutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della D.L., o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.
Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.
E) TUBAZIONI IN CEMENTO
Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo sucessivo e sigillando poi tutto attorno, con malta di cemento, n modo da formare un anello di guarnizione.
F) TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE
Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo rigido ad incollaggio e/o saldatura, del tipo a manicotto filettato, del tipo a flange o del tipo con guarnizione ad anello di gomma; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal D.L.
G) TUBI IN POLIETILENE
Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere giunzioni e raccordi del tipo di bronzo.
Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo a bicchiere con guarnizioni di gomma, del tipo a bicchiere con guarnizione di gomma ed inserto antisfilante o del tipo a manicotto con guarnizione di gomma ed inserto antisfilante; la scelta del tipo di guarnizione e/o raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal D.L.
In particolare si prevede:

Prove interessanti l'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto.
Sara attuata riempiendo tratte successive comprese fra due o più pozzetti, a scelta insindacabile della Direzione dei Lavori, in modo che il livello dell'acqua nel pozzetto la cui soletta di copertura e posta alla quota
inferiore raggiunga la quota della soletta stessa. Qualora la condotta sia stata posata sotto la quota statica della falda freatica, ed esclusivamente su scelta e a discrezione del Direttore dei Lavori, la prova di cui sopra potra essere sostituita dalla prova di infiltrazione; la prova verra effettuata misurando l'acqua di infiltrazione ritenendo valida la prova se l'infiltrazione si manterrà nei limiti fissati per la prova di assorbimento.
Prove limitate a tratte campione comprese fra due pozzetti d'ispezione scelte dal Direttore dei Lavori Sara attuata riempiendo lentamente, per assicurare la completa evacuazione di aria, una tratta compresa fra due pozzetti ed applicando una pressione idrostatica interna di 0,5 kg/cm2. Tale pressione dovra essere mantenuta per 30 minuti mediante rabboccamento e dopo tale periodo si procederà alla misura dell'acqua assorbita.
I tratti interessati da questa seconda modalità di collaudo dovranno corrispondere almeno al 20% dell'intera estesa delle condotte oggetto dell'appalto con l'intesa che il Direttore dei Lavori potrà in ogni momento e a propria discrezione estendere la prova fino al 100% delle tubazioni.
Per entrambe le modalità di collaudo, in base al tipo di materiale e nel tempo fissato di 12 ore, sarà tollerata la perdita per metro quadrato di superficie interna bagnata espressa in l/m2 riportata nella Tabella seguente.

MATERIALE CONDOTTA	ASSORBIMENTO MASSIMO l/m^2 di superficie bagnata	
	PROVA 1	PROVA 2
Fibrocemento	0.15	0.10
Calcestruzzo	0.20	0.15
Ghisa	0.08	0.02
P.V.C.-Polietilene - Vetroresina	0.08	0.02
Grès	0.20	0.15

Le tubazioni di polivinilcloruro non plastico (P.V.C.) saranno fornite in barre di produzione normalizzate con giunto a bicchiere scorrevole e anello di tenuta in gomma, oppure con manicotto scorrevole e due anelli di tenuta in gomma.
I tubi dovranno essere di classe adeguata alla pressione interna di esercizio, ed essere atti a resistere a carichi esterni indotti dal rinterro e da sovraccarichi accidentali. L'Impresa dovrà effettuare la fornitura, lo sfilamento a pie d'opera e la posa in opera secondo gli schemi previsti in progetto o indicati dalla DD.LL fornendo tutti i pezzi speciali di P.V.C., necessari di passaggio e terminali curve, bout, toulippe, tappi, manicotti, riduzioni, ecc.) rispondenti alle Norme UNI EN 1401.
La posa in opera avverrà garantendo la copertura prevista nei tipi di progetto secondo livellette regolari e prive di contropendenze entro cavi predisposti secondo le prescrizioni già esposte.
In particolare si prevede:

Fornitura e posa in opera di tubazioni in in policloruro di vinile (PVC-U) non plastificato - SN8 - SDR34 - UNI EN 1401 per fognature con
giunto a bicchiere del tipo scorrevole con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA TUBAZIONE:
I tubi in P.V.C. dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- realizzati in P.V.C. rigido (Non plastificato) aventi rigidità nominale pari a SN 8 kN/m² e SDR 34 secondo norma UNI EN 1401 - Marchio di Conformità - per condotte interrate per lo scarico di acque civili (acque bianche, nere o miste).
- sia entro la struttura dell'edificio sia all'esterno dell'edificio (codice UD);
- temperatura massima permanente dei fluidi: 40 °C.

- colore marrone arancio (RAL 8023) o grigio (RAL 7037);
- con giunti a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica a labbro conforme alla norma UNI 681/1, compreso raccordi, pezzi speciali
(gomiti, curve), innesti ai pozzetti o camere di ispezione, posizionamento e assemblaggio della condotta secondo UNI ENV 1401-3,
lubrificante, sigillature, formazione di pendenze,
- carico, trasporto, scarico, sistemazione e regolarizzazione del fondo, formazione del letto di posa in sabbione naturale vagliato di
spessore minimo di 10 cm, lavaggio e pulizia della condotta, prova di tenuta;
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo H = 6,00 m. in scavo a sezione ristretta, H= 4,00 m. in scavo con sezione di
grande larghezza.
- realizzati in barre da m. 6,00 o su richiesta in barre da m. 1,00 - 2,00 - 3,00 - 5,00, per diametri da mm. 160 a 630, dello spessore minimo
di:
Diametro nominale. Spessore.
160 .... 4,0 mm.
200 .... 4,9 mm.
250 .... 6,2 mm.
315 .... 7,7 mm.
400 .... 9,8 mm.
500 ...... 12,3 mm.
630 ...... 15,4 mm.
Per pezzi speciali compresi nel prezzo si intendono:
Curva, braghe, riduzione di diametro, finestre di ispezione con tappo a ghiera, elementi a T a V , anelli in gomma, aumento conico
eccentrico, sifone Firenze.
..........................- MODALITÁ DI POSA:
- i tubi dovranno esse posati entro scavo ed innestati su manufatti in getto per lo smaltimento delle acque meteoriche.
- compreso l'assemblaggio raccordi, pezzi speciali, la sigillatura.
- i giunti tra i tubi dovranno garantire la perfetta tenuta idraulica ed essere dotati di anello in gomma.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- la fornitura franco cantiere dei tubi pronti alla messa in opera comprensivi di tutte le spese di trasporto, carico, scarico e movimentazione
nessuna esclusa.
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- i fermi macchina e di cantiere e tutte le operazioni necessarie al superamento, attraversamento, sottopasso, sovrappasso o parallelismo
con altre reti tecnologiche esistenti, escluso gli oneri per il loro rifacimento o deviazione e quanto compensato con la voce dedicata agli
oneri per interferenze.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera compreso i pezzi speciali.
- la movimentazione di tutti i materiali all'interno del cantiere.
- la fornitura e stesa di sabbia grezza per la formazione del letto di posa escluso i rinfianchi e ricoprimento, che in ogni caso dovranno
riempire l'intera larghezza del vano di scavo.
- gli ammanchi, sprechi, sfridi, rotture od altro.
- le interruzione delle condotte per la realizzazione di pozzetti, innesti od altro.
- la formazione di sifoni all'interno dei pozzetti, mediante l'utilizzo di curve.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare la tubazione realizzata a perfetta regola d'arte.
..........................- ALTRI ONERI:
- la sigillatura delle tubazioni ai manufatti da realizzarsi in malta.
- la fornitura e posa in opera dell'anello di tenuta.
- la fornitura e posa in opera, senza nessun sovrapprezzo, dei pezzi speciali.
Con la sola esclusione dello scavo, rinfianco,reinterro, calottature in calcestruzzo.

Diametro nominale 160 mm
Diametro nominale 200 mm

Fornitura e posa in opera di canali grigliati per smaltimento acque meteoriche con le seguenti caratteristiche, modalità,
prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
- Canalina per smaltimento acque meteoriche carrabile e non vedi sottovoci, in CLS prefabbricato armato e vibrato, con superficie interna concava LN 150;
- Griglia superiore carrabile e non vedi sottovoci, in acciaio zincato fissata mediante viti al riquadro, posta alla quota di progetto.
- canalina realizzata con getto di calcestruzzo fluido con l'impiego di inerti lavati, cemento tipo 425 Portland ed armati con tondini di ferro nervati al fine di garantire una elevata resistenza e tenuta dei manufatti.
- delle dimensioni indicate nei sotto elencati tipi del presente prezzo.

- i manufatti dovranno avere le pareti perfettamente liscie, prive di impurita e dovranno essere di buona fattura senza sbeccature, rotture, fessurazioni od altro
..........................- MODALITÁ DI POSA: le canaline dovranno essere poste in opera:
- entro scavo di adeguate dimensioni e profondità a seconda del tipo di pozzetto.
- su fondazione in magrone.
- completi dell'elemento di base e prolunghe fino alla quota di progetto.
- rinfiancati con calcestruzzo a riempimento parziale o totale del vano di scavo.
- con i relativi collegamenti alle tubazioni sia in calcestruzzo che in P.V.C. od altro.
- esclusa la tubazione di collegamento conteggiata a parte.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- la fornitura dei manufatti franco cantiere pronti alla messa in opera comprensivi di tutte le spese di trasporto, carico, scarico e movimentazione, nessuna esclusa.
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti e dei vari elementi costituenti il pozzetto (elemento base, prolunghe) pronti alla messa in opera.
- lo scavo eseguito con mezzo meccanico.
- il carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche dei materiali di risulta compresi gli oneri di smaltimento, tasse, ecc.
- la regolarizzazione del piano di posa dei manufatti.
- la fornitura e stesa della ghiaia per il letto di posa e la formazione della fondazione.
- la posa del manufatto e dei suoi accessori.
- la sigillatura delle fughe con boiacca cementizia.
- la fornitura e posa in opera di prolunghe in cls vibrato della dimensione adeguata.
- il ritombamento anche nel caso in cui sia prevista la sostituzione dei materiali di scavo, compreso pertanto la fornitura del materiale arido rispondente alle prescrizioni di capitolato.
- l'allacciamento delle tubazioni al pozzetto mediante la demolizione dei diaframmi di minor spessore e la sigillatura con malta cementizia.
- sfridi, tagli, ammanchi, ecc.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Canale grigliato Carrabile LN 30x30, griglia in acciaio zincato D400 21x4

Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati di raccolta in calcestruzzo armati e vibrati senza chiusino con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
- realizzati con getto di calcestruzzo fluido con l'impiego di inerti lavati, cemento tipo 425 Portland ed armati con tondini di ferro nervati al fine
di garantire una elevata resistenza e tenuta dei manufatti.
- delle dimensioni indicate nei sotto elencati tipi del presente prezzo.
- dotati di fondo, asola per l'inserimento del sifone del tipo ad "L" e di diaframmi di minor spessore, nei diametri standard, per l'allacciamento delle tubazioni.
- i manufatti dovranno avere le pareti perfettamente liscie, prive di impurita e dovranno essere di buona fattura senza sbeccature, rotture,
fessurazioni od altro
..........................- MODALITÁ DI POSA: i pozzetti dovranno essere posti in opera:
- entro scavo di adeguate dimensioni e profondità a seconda del tipo di pozzetto.
- su fondazione in magrone.
- completi dell'elemento di base e prolunghe fino alla quota di progetto.
- compreso formazione di bocca di lupo, mediante tubo in PVC, raccordato alla ferritoia, compreso sigillature e stuccature.
- rinfiancati con calcestruzzo a riempimento parziale o totale del vano di scavo.
- con i relativi collegamenti alle tubazioni sia in calcestruzzo che in P.V.C. od altro.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- la fornitura dei manufatti franco cantiere pronti alla messa in opera comprensivi di tutte le spese di trasporto, carico, scarico e movimentazione, nessuna esclusa.
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti e dei vari elementi costituenti il pozzetto (elemento base, prolunghe) pronti alla
messa in opera.
- lo scavo eseguito con mezzo meccanico.
- il carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche dei materiali di risulta compresi gli oneri di smaltimento, tasse, ecc.
- la regolarizzazione del piano di posa dei manufatti.
- la fornitura e stesa della ghiaia per il letto di posa e la formazione della fondazione.
- la posa del pozzetto e dei suoi accessori.
- la sigillatura delle fughe con boiacca cementizia.
- la fornitura e posa in opera di prolunghe in cls vibrato della dimensione adeguata.
- la fornitura e posa in opera del sifone o diaframma in cls.
- la formazione di bocche di lupo anche doppie con tubazione in PVC diam.160 collegata alla cordonata, compreso raccordi in getto e
sigillature.

- il ritombamento anche nel caso in cui sia prevista la sostituzione dei materiali di scavo, compreso pertanto la fornitura del materiale arido rispondente alle prescrizioni di capitolato.
- l'allacciamento delle tubazioni al pozzetto mediante la demolizione dei diaframmi di minor spessore e la sigillatura con malta cementizia.
- sfridi, tagli, ammanchi, ecc.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................- ESCLUSIONI:
- dal presente prezzo si intendono esclusi la sola fornitura del chiusino.

Pozzetto di presa stradale completo di sifone estraibile delle LN 60x60 h=90cm. con spessore delle pareti e del fondo di cm. 4.5.

Sovrapprezzo per aggiunta prolunga Dimensioni interne 60x60x20 cm

Esecuzione di getto di calcestruzzo armato/mattoni pieni per la formazione di camere d'ispezione con spessore fino a 15 cm,
confezionato con cemento di Classe Rck 25, inerti di adeguata granulometria con dimensioni max di 20 mm, compreso casserature di
contenimento, puntellazioni, disarmo, fori o lesene per passaggio impianti, disarmante, uso del vibratore meccanico, bagnatura, con la
sola esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.

Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armati e vibrati senza chiusino con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
- realizzati con getto in calcestruzzo fluido con l'impiego di inerti lavati, cemento tipo 425 Portland ed armati con tondini di ferro nervati al fine di garantire una elevata resistenza e tenuta dei manufatti.
- delle dimensioni indicate nei sotto elencati tipi.
- senza fondo e con diaframmi di minor spessore per l'allacciamento delle tubazioni.
- i manufatti dovranno avere le pareti perfettamente liscie, prive di impurità e dovranno essere di buona fattura senza sbeccature, rotture,
fessurazioni od altro.
..........................- MODALITÁ DI POSA:
- entro scavo di adeguate dimensioni e profondità a seconda del tipo di pozzetto.
- su fondazione del pozzetto mediante getto in cls dello spessore medio di cm. 10 con inserimento nel centro di un tronco di tubo del Ø mm. 125 in P.V.C. per il drenaggio e l'infissione della puntazza.
- rinfiancati con calcestruzzo a riempimento parziale o totale del vano di scavo.
- completi dell'elemento di base e prolunghe fino alla quota di progetto.
- con i relativi collegamenti alle tubazioni siano esse in P.V.C., in HPDE od altro.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- la fornitura dei manufatti franco cantiere pronti alla messa in opera comprensivi di tutte le spese di trasporto, carico, scarico e movimentazione, nessuna esclusa.
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- lo scavo eseguito con mezzo meccanico.
- il carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche dei materiali di risulta compresi gli oneri di smaltimento, tasse, ecc.
- la regolarizzazione del piano di posa dei manufatti.
- la fornitura e stesa della ghiaia per il letto di posa e la formazione della fondazione.
- la posa del pozzetto e dei suoi accessori.
- la sigillatura delle fughe con boiacca cementizia.
- la fornitura e posa in opera di prolunghe in cls vibrato della dimensione adeguata.
- il ritombamento anche nel caso in cui sia prevista la sostituzione dei materiali di scavo, compreso pertanto la fornitura del materiale arido rispondente alle prescrizioni di capitolato.
- la fornitura e posa in opera del tronco di tubo per il drenaggio.
- la fornitura e posa in opera alle quote indicate nel progetto, anche in fasi successive, del pozzetto (Elemento base) e delle varie prolunghe.
- l'allacciamento delle tubazioni al pozzetto mediante la demolizione dei diaframmi di minor spessore e la sigillatura con malta cementizia.
- sfridi, tagli, ammanchi, ecc.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................- ESCLUSIONI:
- dal presente prezzo si intendono esclusi la sola fornitura del chiusino.

Fornitura e posa in opera di chiusini e griglie UNI EN 124 con riquadro in ghisa a grafite sferoidale con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
I chiusini e le griglie in ghisa a grafite sferoidale dovranno essere dei tipi e con le caratteristiche indicate alle voci:
- "Fornitura di chiusini in ghisa sferoidale UNI EN 124 - Classe D 400".
- "Fornitura di chiusini in ghisa sferoidale UNI EN 124 - Classe C 250".

- "Fornitura di chiusini in ghisa sferoidale UNI EN 124 - Classe B 125".
- "Fornitura di griglie in ghisa sferoidale UNI EN 124 - Classe D 400".
- "Fornitura di griglie in ghisa sferoidale UNI EN 124 - Classe C 250".
..........................- MODALITÁ DI POSA:
- eventuale rimozione e smaltimento a discarica del chiusino esistente se in cls, ed il recupero con accatastamento in cantiere e trasporto presso i magazzini comunali se in ghisa, in alternativa il reimpeigo in altra sede nell'ambito delle lavorazioni.

- posa del chiusino completo di riquadro, il posizionamento in quota, da fissarsi in malta, in perfetta planarità, garantendo l'inamovibilità del manufatto in tutte le condizioni di esercizio.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- la fornitura e posa in opera di tutti i materiali compresi noli a caldo per le macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature,
del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura dei chiusini o griglie completi di riquadro franco cantiere pronte alla messa in opera comprensive di spese di carico, trasporto,
scarico e movimentazioni, nessuna esclusa.
- la pulizia e preparazione del pozzetto o della soletta su cui verra posto in opera il telaio.
- il getto in calcestruzzo o in malta fortemente cementizia per il fissaggio del telaio.
- la pulizia del telaio da eventuali residui o bavature per la posa del coperchio.
- l'utilizzo di prolunghe in mattoni o cls.
- la posa in opera del coperchio, il suo fissaggio, ecc..
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non
espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo, ma necessario a dare il lavoro finito perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di griglie o caditoie in ghisa a graffite sferoidale, forma quadrata o circolare, costruite e marchiate secondo la
Norma UNI EN 124 corredate del relativo certificato di corrispondenza rilasciato da Istituto accreditato, superficie antisdrucciolo,
rivestimento con vernice bituminosa, compreso il telaio con bordo a T
Classe D 400 con guarnizione di tenuta antibasculamento

Fornitura e posa in opera di chiusini in ghisa a grafite sferoidale, forma quadrata o circolare, costruiti e marchiati secondo Norma UNI EN 124 corredati del relativo certificato di corrispondenza rilasciato da Istituto accreditato, superficie antisdrucciolo, rivestito con vernice
bituminosa, compreso del telaio con bordo a T
Classe D 400 con guarnizione di tenuta antibasculamento

Fornitura e posa in opera di tubi flessibili corrugati a doppia parete in HPDE tipo 450 N per cavidotti interrati con le seguenti caratteristiche,
modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
- realizzati in polietilene ad alta densità conformi alla norma CEI EN 50086-1-2-4 classe N tipo 450 N, marchio IMQ e CE.
- in esecuzione flessibile a doppia parete, liscio all'interno e corrugato all'esterno, con manicotto di giunzione.
- colore rosso per la parete esterna, colore nero per la parete interna.
- adatti per la protezione di conduttori elettrici interrati con le modalità N ed O,
Norma CEI 11 - 17.
- campo di temperatura: da - 30 °C. a + 60 °C..
- resistenza allo schiacciamento: deformazione =< 10 % a 750 N. per 10 minuti.
- resistenza agli urti: 60 kgcm a - 25 °C.
- resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 Mohm..
- rigidità dielettrica: superiore a 800 KV/cm..
- resistenza a fattori ambientali molto elevata, inattaccabile dagli aggressivi chimici più comuni.
- impermeabilità: stagni all'immersione.
- forniti in rotoli da m. 25/50 con le seguenti caratteristiche dimensionali:
Dia. Est. Dia. Int. Min.
40 mm. ....31 mm.
50 mm. ....40 mm.
63 mm. ....50 mm.
75 mm. ....60 mm.
90 mm. ....73 mm.
110 mm. ....92 mm.
125 mm. ....105 mm.
140 mm. ....120 mm.
160 mm. ....137 mm.
200 mm. ....171 mm.
..........................- ACCESSORI:
- completi di manicotti di giunzione, cavo guida, il nastro avvisatore posto secondo la prescrizione degli enti.
..........................- MODALITÁ DI POSA:

- i tubi dovranno esse posati entro scavo predisposto di profondità adeguata.
- su letto di sabbia dello spessore pari a 10 cm. + 1/10 del diametro esterno e rinfiancati con sabbia fino all'altezza della generatrice
superiore del tubo, superiormente dovrà essere realizzato un ricoprimento del tubo pari a cm. 15 di sabbia (compensato con altra voce).
- per profondità di interramento inferiori ad 0,80 m. si dovrà realizzare un diaframma rigido in calcestruzzo dello spessore di cm. 15 armato
(compensato con altra voce).
- si prevede la calottatura in cls dei cavidotti nel caso di posa senza scavo all'interno dei marciapiedi o nei casi previsti (compensato con
altra voce).
Compresa la sistemazione e la regolarizzazione del fondo di posa, la formazione di pendenze longitudinali, l'assemblaggio delle tubazioni,
l'esecuzione degli innesti nei pozzetti, il fissaggio delle tubazioni con malta di cemento in corrispondenza dei manicotti di giunzione, degli
innesti ed ove necessario, la installazione a circa 20 cm dalla tubazione del nastro segnacavi.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto e da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura in cantiere del tubo avente le caratteristiche descritte.
- l'innesto delle tubazioni, gli ammanchi, gli sprechi, gli sfridi, le rotture od altro.
- le interruzioni delle condotte per la realizzazione di pozzetti, innesti od altro.
- i fermi macchina e di cantiere e tutte le operazioni necessarie al superamento, attraversamento, sottopasso, sovrappasso o parallelismo con altre reti tecnologiche esistenti, escluso gli oneri per il loro rifacimento o deviazione e quanto compensato con la voce dedicata agli
oneri per interferenze.
- ogni altro e qualsiasi onere, fornitura, prestazione o magistero, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso,
anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo, ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.
..........................- ALTRI ONERI:
- escluso lo scavo, calottatura e reinterro.
diam.125/105 escluso lo scavo ed il ritombamento.

Rifacimento di utenze private per reti tecnologiche con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE TECNICHE:
L'allacciamento delle utenze private dovrà essere costituito dai seguenti elementi:
1) - Pozzetto di ispezione sezione interna 40x40x80cm. con spessore delle pareti e del fondo di cm. 4:
- realizzati con getto di calcestruzzo fluido con l'impiego di inerti lavati, cemento tipo 425 Portland ed armati con tondini di ferro nervati al fine di garantire una elevata resistenza e tenuta dei manufatti.
- senza fondo o con fondo forato.
- i manufatti dovranno avere le pareti perfettamente lisce, prive di impurità e dovranno essere di buona fattura senza sbeccature, rotture, fessurazioni od altro.
2) - Compreso il chiusino in cls.
3) - Tubo di collegamento in P.V.C. diam.125/90
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
Il rifacimento delle utenze private dovrà essere realizzato secondo le seguenti modalità ed oneri per:
- lo scavo per la posa del pozzetto e per intercettare la tubazione esistente di innesto e la condotta proveniente dalla proprietà privata. Lo
scavo dovrà avere larghezza idonea alla posa del pozzetto e di cm. 40 + D per la tubazione e profondita corrispondente a quella necessaria ai vari collegamenti fino alla condotta principale.
- il posizionamento del corrugato aggiuntivo da innestarsi nell'esistente della lunghezza massima di 3.0ml.;
- il taglio e innesto nel nuovo pozzetto del cavidotto in PVC esistente proveniente dalla proprietà privata;
- la formazione del letto di posa in sabbia/ghiaia dello spessore di cm. 10 per il pozzetto.
- il rinfianco del pozzetto con calcestruzzo dosato con almeno q.li 2,50 di cemento tipo 325.
- il rinterro del pozzetto e delle tubazioni con materiali aridi rispondente alle prescrizioni di capitolato e per il loro costipamento.
- il collegamento dei vari elementi tra loro a formazione del corpo dell' allacciamento come sopra definita, comprese demolizioni dei diaframmi
di minor spessore, delle pareti di tubi e pozzetti d'ispezione in cls anche armato della condotta principale, stuccature, sigillature ed altro.
- le eventuali calottature in calcestruzzo delle tubazioni per la realizzazioni di diaframmi di protezione, od altro.
- la fornitura dei seguenti materiali:
- pozzetto di allaciamento con prolunga.
- chiusino in cls.
- tubi di raccordo in P.V.C.
- sabbia per i letto di posa , rinfianchi e ricoprimenti.
- materiali aridi per il ritombamento.
- materiali vari quali malta, calcestruzzo od altro per le opere di allacciamento,
fissaggio, messa in quota, finitura od altro.
- la posa in opera di tutti i materiali.

- la ricerca, individuazione e messa a nudo del punto di scarico nel caso del rifacimento di allacciamento esistenti, compresi i rapporti con gli
utenti privati, i sondaggi, le prove, gli scavi, i rinterri, i ricoprimenti, ecc.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti e dei vari elementi costituenti il pozzetto (elemento base, prolunghe, solette con
foro tondo o quadrato, ecc.) pronti alla messa in opera.
- gli scavi eseguiti con mezzo meccanico ed ove necessario anche a mano.
- il carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche dei materiali di risulta compresi gli oneri di smaltimento, tasse, ecc..
- sfridi, tagli, ammanchi, ecc..
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio,
inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Oneri per spostamento idrante soprasuolo UNI70 e contenitore manichetta, secondo le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE:
Rimozione dell'idrante compreso sezionamento e chiusura della condotta entrante;
Rimozione della cassetta porta manichetta;
Rimozione del cartello e della protezione in acciaio.
Compreso scavi, reinterri, ripristini e adattamenti.
Fornitura e posa in opera di idranti a colonna soprassuolo in ghisa secondo UNI 9485 con scarico incorporato, costituiti da: corpo in ghisa con dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale, parte superiore verniciata in rosso a smalto RAL 3000 resistente agli agenti atmosferici, flangia di base ad 8 fori UNI 2237 PN 16, bocche di uscita in ottone secondo UNI 810, complete di tappi in ottone secondo UNI 7421 con catenella robusta in acciaio inox, albero di comando in acciaio inox, valvola di sezionamento, vitone di manovra, scarico automatico, pressione di esercizio 1,6 MPa. Completi inoltre di gomito a piede flangiato ad 8 fori in ghisa PN 16, pezzi di collegamento con le tubazioni, bulloni, guarnizioni, cablaggi meccanici e materiale di consumo, esclusa chiave di manovra.
UNI 9485 -80 ADR (2/709)-960, con n. 2 tappi A70
Fornitura e posa in opera di naspi antincendio manuali di tipo orientabile, rispondenti alla Norma UNI-EN 671-1, completi di: cassetta di
contenimento per installazione a parete o incassabile nella muratura (anche parzialmente) con portella cieca, bobina orientabile di colore conforme alla Norma ISO 3864 (rosso RAL 300), tubazione semirigida DN 25 conforme a Norma UNI 9488, lancia erogatrice con leva di regolazione del getto a tre posizioni (chiuso, getto frazionato, getto pieno) DN25 con indicazione di posizione del dispositivo di regolazione e marchiatura del diametro dell'ugello, con portata minima di 60 l/min con 0,2 MPa a monte del rubinetto idrante, valvola di intercettazione manuale, sigillo di ricambio, istruzioni d'uso e manutenzione, marchiatura con nome e/o marchio del costruttore e dichiarazione di conformità
sottoscritta dallo stesso, fissaggi e collegamento alla rete antincendio. Compreso cartello di segnalazione in lamiera serigrafata.
Tubazione flessibile da 30 m
Fornitura e posa in opera di tubolare in acciaio zincato di protezione, sagomato come da disegni esecutivi, fissato alla muratura o a terra,
compreso getto di fondazione, fissaggi, demolizione, scavi, ritombamenti e ripristini.
Compenso per intercettazione della tubazione di alimentazione, compreso demolizioni, scavi, ritombamenti, ripristini, allacciamento della
nuova tubazione all'esistente compreso manicotti, flange, valvole, fornitura e posa in opera di porzione di tubazione di collegamento (idrante
e tubazione fino ad un max di 10ml.)
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali di risulta a qualsiasi distanza compresi gli oneri di deposito, oneri di discarica e le tasse.
- la salvaguardia degli impianti e dell'esistente mediante teli di protezione e quant'altro necessario.
- i mezzi di sollevamento e di quanto necessario alle lavorazioni.
- le assistenze edili.
- la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata.
- quanto indicato nelle modalità e caratteristiche della lavorazione delle singole voci di lavorazione indicate nel presente elenco prezzi.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Modifica delle griglie forate poste a pavimento del complesso 3, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:

Rimozione di copertura delle canalette di ventilazione, in PRFV dimensioni 20x75 sp.3.5 con fori conici compreso conferimento a discarica;
Chiusura del canale mediante getto di calcestruzzo e ripristino della pavimentazione secondo le caratteristiche e modalità di posa delle voci
elementari presenti nell'elenco prezzi.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di nuove canale per immissione aria nel complesso 3, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Taglio bilaterale della pavimentazione sp.25
Demolizione della pavimentazione per una larghezza di 50cm.
Formazione di letto di posa in materiale drenante ed inserimento di canala con chiusini in PRFV forata (fori conici) o pieni carrabili a filo
pavimento larghezza 15cm.
Collegamento ai ventilatori posti nel vano tecnico, mediante carotaggi, formazione di camerette di ispezione in getto con chiusini in ghisa
sferoidale e quant'altro necessario secondo i disegni esecutivi.
Ripristino della pavimentazione.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione
delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

POMPE ED IMPIANTI ANTINCENDIO

Fornitura e posa in opera di cassette antincendio, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Fornitura e posa in opera di cassetta antincendio da esterno UNI 45 in acciaio, verniciata rossa completa di manichetta UNI 45 certificata con raccordi e manicotti, rubinetto idrante 1 1/2" UNI 45, lancia in rame UNI 45 con getto variabile, schermo di chiusura "safe crash" e sigillo di sicurezza, sella salva manichetta in PVC, tubazione flessibile da 15 m diam 80 PN16 avvolta in doppio con raccordi UNI 804 e legatura UNI 7422, rubinetto idrante da 1"1/2 di tipo pesante con uscita DN 45 maschio adatta per girello A 45 UNI 808-75, lancia erogatrice con leva di regolazione del getto a tre posizioni (chiuso, getto frazionato, getto pieno) DN45 con indicazione di posizione del dispositivo di regolazione e marchiatura del diametro dell'ugello, portata minima 120 l/min con 0,2 MPa a monte del rubinetto idrante.
Compreso di sistemi di bloccaggio e degli elementi per la messa in esercizio quali gomiti e manicotti sigillo di ricambio, istruzioni d'uso e manutenzione, marchiatura con nome e/o marchio del Costruttore e dichiarazione di conformità sottoscritta dallo stesso, sistemi di fissaggio.
Collegamento alla rete antincendio mediante tubazione isolata di adeguato diametro, giunti, manicotti pezzi speciali, valvole.
Compreso carotaggi per passaggio impianti, assistenze edili in genere, ripristini, scavi, demolizione di pavimentazioni esterne, oneri per intercettazione della linea principale, ritombamenti e ripristini stradali ed ogni altro onere.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.

- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- le assistenze edili;
- le opere impiantistiche necessarie.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Fornitura e posa in opera di rubinetto per lavaggio mezzi completo di tubazione derivata da impianto esistente, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Realizzazione di rete di distribuzione acqua con tubazione a vista in acciaio zincato UNI 8863-S serie media Diametro 1", compreso gli allacci, le giunzioni e i pezzi speciali, ancoraggi alle pareti, isolamenti, staffe, allacciamento alla rete esistente e quant'altro.
Fornitura e posa in opera di rubinetto di scarico in ottone con attacco filettato maschio, dado di manovra, attacco portagomma, tappo e catenella.
Compreso assistenze edili e allacciamenti.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- le assistenze edili;
- le opere impiantistiche necessarie.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Formazione di pompe per percolato, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
POMPA SOMMERGIBILE PER PERCOLATO
N° 1 Elettropompa sommergibile DAB in Acciaio INOX mod. FEKA VS 550 M-NA con girante
arretrata a vortice idonea per impianti di sollevamento acque piovane, freatiche, luride o
contenenti corpi solidi. Motore IP 68 con isolamento in classe F. Caratteristiche tecniche:
PORTATA ELETTROPOMPA l/min. Q = 100
ALLA PREVALENZA DI mca H = 6
PASSAGGIO LIBERO mm = 50
POTENZA ASSORBITA NOM. kw P2 = 1 x 0,55
TENSIONE DI ALIMENTAZIONE volt V = 1 X 230
FREQUENZA hz F = 50
VELOCITA' DI ROTAZIONE max. giri/min. N = 2900
INTENSITA' DI CORRENTE Ampere I = 1 x 4,2
ACCESSORI

N° 1 Valvola di non ritorno a palla affondante mod. PVC 2”
Compreso montaggio, assistenze edili e impiantistiche.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- le assistenze edili;
- le opere impiantistiche necessarie.

- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

PAVIMENTAZIONI

Realizzazione di pavimento prefabbricato sopraelevato, con le seguenti caratteristiche ed alle seguenti condizioni:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Fornitura e posa in opera di grigliati prefabbricati in cap realizzati come da disegni, posti in opera su struttura sopraelevata al fine di consentire il passaggio di aria in impianti compostaggio, compreso la formazione della struttura di sostegno realizzata in getto (20x30cm.) completa di piastre e ancoraggi a pavimento.
Portata QL.15.00ql./mq.
Altezza grigliato 18cm. dimensione modulo 295x33cm. con fori conici.
Altezza pavimento 48cm.
Interasse struttura 2.95ml.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera, compreso il trasporto in sito.
- utilizzo di ponti di lavoro temporanei e delle misure di salvaguardia non esplicitamente compensate con gli oneri relativi alla sicurezza.
- lo smaltimento a pubblica discarica del materiale compreso il tiro in basso, la cernita, carico scarico e trasporto, la pulizia dell'esistente a lavorazione ultimata;
- la salvaguardia degli impianti, assistenze edili, tagli, adattamenti e giunzioni, sezionamenti e quant'altro necessario per la realizzazione delle opere;
- opere di mascheramento e di salvaguardia dell'esistente;
- assistenze edili;
- zincatura a caldo degli elementi.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Esecuzione di pavimentazioni in calcestruzzo armato, per la formazione di marciapiedi, pavimentazioni di aree pedonali e carrabili.
..........................- CARATTERISTICHE:
- confezionato con cemento CEM I 32,5, inerti di adeguata granulometria con dimensioni max. di 20 mm, avente Classe Rck 25 con rapporto
acqua/cemento non maggiore di 0,6.
- in opera compreso formazione di pendenza, giunti di superficie in modo da ottenere campi con area max di 5 m² , sigillatura dei giunti con
mastice bituminoso/giunto in materiale plastico, perfetta planarità secondo le indicazioni di progetto, spolvero indurente superficiale con
inerte quarzifero naturale o con cemento nella quantità minima di 4 kg/m² applicato su calcestruzzo fresco, in alternativa finitura antisdruciolo tirata a frattazzo/scopa o rigata come da indicazioni di progetto;
- formazione di bordatura perimetrale dei campi L=8cm. liscia, giunzione dei campi rifinita con bordo arrotondato;
- spessore secondo quanto stabilito dal progetto ed indicato nei sotto elencati tipi.
- armata con rete elettrosaldata compensata a parte.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- realizzata su superfici orizzontali.
- realizzazione di campi con tavole trasversali per dilatazione, getto alternato dei campi per il recupero della tavola, taglio ad ogni campo
della rete elettrosaldata posta a metà del getto.
- finita a frattazzo,tirata ad elicottero o a frattazzo, con spolvero superficiale in quarzo in alternativa finitura antisdruciolo tirata a frattazzo/scopa o rigata come da indicazioni di progetto.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la formazione di giunti di dilatazione, ecc.

- le casserature perimetrali e l'uso di teli per limitare il ritiro;
- eventuale cassero a perdere in legno in determinati tratti;
- formazione di tagli per giunti di dilatazione mediante posa di tavole.
- la preparazione e sistemazione dei sottofondi per la posa delle pavimentazioni.
- la costipazione e battitura del sottofondo mediante mezzi idonei.
- la sigillatura delle fughe con boiacca cementizia e mastice bituminoso o giunto in materiale plastico.
- la pulizia delle pavimentazioni, cordoli, elementi prefabbricati in genere a realizzazione ultimata.
- salvaguardia dell'esistente.
- ogni e qualsiasi altra prestazione, magistero, fornitura od onere principale od accessorio, inerente o conseguente, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo, nessuno escluso, ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

..........................- ESCLUSIONI:
- l'armatura in rete elettrosaldata compensata a parte.
spessore finito cm. 15

Esecuzione di getto in opera di calcestruzzo armato per formazione di pavimentazione interna del tipo industriale, in opera con la sola
esclusione del ferro d'armatura compensato a parte.
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
- realizzazione di pavimento industriale mediante getto di soletta in CA, lisciato con frattazzatrice meccanica.
- spessore 25cm. armata con doppia rete elettrosaldata compensata a parte.
- taglio dei giunti ogni 25mq. e sigillatura con cordolo elastplastico larghezza 4cm. profonditò 5cm.maglia 4x4m.
- fornitura e posa de superiore al quarzo sferoidale con cemento e additivi in polvere di colore grigio in ragione di 3-4 Kg/mq.
- Impasto di calcestruzzo per opere in cemento armato conforme alle norme UNI 9858 (maggio 1991) prospetto II, per quanto applicabili e non in contrasto con le disposizioni del DM 09.01.96, da impiegarsi in:
- ambienti interni a contato con il tei guaina taglia pavimento lungo il perimetro.
- elementi strutturali esterni e interni.
- elementi strutturali in acqua o in terreni non aggressivi.
- ambiente umido.
- non in presenza di gelo.
..........................- CARATTERISTICHE:
- Calcestruzzi per fondazioni classe di esposizione XC2, UNI 11104/2004
rapporto A/C 0,55 classe di resistenza C 30/37 N/mmq;
- dimensione massima dell'aggregato: mm. 15.
- classe di consistenza: S4 - mm. 160-200.
- confezionamento: con m³. 0.400 di sabbia, 0.800 di ghiaia con dosaggio minimo kg./m³. 280 di cemento (e comunque secondo quanto
previsto dalla norma UNI 8981 e dalla Legge 26.05.1965, n° 595 e successivi aggiornamenti).
..........................- MODALITÁ DELLA LAVORAZIONE:
- approntamento dell'armatura come da elaborati grafici e schemi di calcolo compensata con altra voce.
- inserimento al momento del getto di barre di ancoraggio, compensati con altra voce.
- approntamento delle eventuali casserature perimetrali necessarie;
- getto di soletta armata per formazione di pavimentazione industriale interna, compreso formazione di fori per il passaggio di tubazioni,
giunti di dilatazione ogni 25mq. e quant'altro.
- fornitura e getto, a più riprese di calcestruzzo a resistenza garantita, confezionato con cemento CEM I 32,5 o 42,5, ed inerti di adeguata
granulometria, uso di vibratore meccanico.
- rifinitura del manufatto con spolvero superficiale.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- compreso uso del vibratore meccanico, casserature, armo e disarmo, guaine, giunti di dilatazione.
- esclusa l'armatura compensata a parte.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Cordonate

Le cordonate dovranno in generale corrispondere al tipo, alle forme e dimensioni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.
Prima di cominciare i lavori, l'appaltatore dovrà preparare i tracciati delle cordonate e sottoporli all'approvazione della Direzione Lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni di progetto.
Per tutte le opere è infine fatto l'obbligo dell'appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese, la rispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione Lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando in caso contrario esso appaltatore unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Devono essere eseguiti anche eventuali raccordi con cordonate esistenti.
Le cordonate saranno poste su massetto di fondazione in cls dosato a q.li 200 per mc adeguatamente livellato a formare un piano di posa costante per tutta la lunghezza della cordonata e successivamente rinfiancate.
In particolare si prevede:

Fornitura e posa in opera di cordonata stradale con finitura liscia, in cls con le seguenti modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE:
- realizzata con getto fluido di calcestruzzo mediante processo di vibrocompressione con l'impiego di cemento Portland tipo 425 e inerti
lavati.
- armata con tondi nervati ad aderenza migliorata Feb44k del diametro di mm. 5.
- in elementi rettilinei, curvi od a bocca di lupo, inclinati, ribassati con finitura standard.
- altezza cm. 25.
- spessore al piede cm. 15/8 ed in testa cm. 12/8 come da sottovoci.

- lunghezza dell'elemento retto: cm. 33 - 50 - 100.
- sviluppo degli elementi curvi: 90° raggio 35 cm. lunghezza 55 cm.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- la cordonata dovrà essere posta in opera in elementi retti o curvi con andamento lineare o mistilineo, retta o distesa e secondo i profili
indicati nel progetto esecutivo per la delimitazione di marciapiedi e la realizzazione di lavori stradali in genere.
la cordonata dovrà essere posta in opera mediante:
- eventuale scavo di fondazione.
- formazione del massetto di fondazione della sezione minima di cm. 40x30 e rinfianchi, gettati con calcestruzzo dosato con q.li 2.00 di
cemento tipo "325" per m³. d'impasto o in alternativa posta in malta, solo su superfici rigide.
- eventuale rinterro con materiale arido.
- eventuale stuccatura.
- eventuale taglio nei due sensi degli elementi per raggiungere la quota di progetto.
..........................- ONERI COMPRESI NEI PREZZI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la realizzazione dello scavo (se necessario), l'allontanamento dei materiali di risulta, compresi carico, trasporto e scarico alle pubbliche
discariche, costo di smaltimento, ecc..
- il getto del massetto di fondazione e dei rinfianchi.
- l'allineamento e la messa in quota.
- la sigillatura delle fughe con boiacca cementizia.
- la fornitura di pezzi speciali quali curve, abbassamenti, scivoli, con ferritoia per bocca di lupo.
- sfridi, tagli, ecc..
- il carico, trasporto, scarico dal luogo di produzione al cantiere, compresi imballi anche a perdere.
- l'accatastamento all'interno del cantiere in attesa della posa in opera.
- la movimentazione all' interno del cantiere per l'avvicinamento al luogo od ai luoghi di posa in opera.
- gli sfridi, gli ammanchi, le rotture, ecc.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non
espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.
Cordonata con finitura standard 15/12-25cm.

NORME TECNICHE DI ESECUZIONE

Nella esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni che di seguito vengono riportate per le principali categorie di lavoro.
Durante l'esecuzione dei lavori, di norma, il traffico non dovrà subire alcuna sospensione, e l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alle opportune segnalazioni, al fine di evitare qualsiasi incidente stradale, di cui rimarrà unica responsabile a qualsiasi effetto.

OPERE STRADALI

(Strati di fondazione, di base, di collegamento, di usura)

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in retti filo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale 2,5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m.0,50.
Alle banchine sarà assegnata la pendenza trasversale del 2,5%.Per le sedi unidirezionali di strade e carreggiata separata nei tratti in rettifilo, si adotterà di norma la pendenza trasversale del 2,5%.
Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei retti fili o altre curve precedenti e seguenti.
Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.
L'impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.
La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso il Laboratorio del Centro Sperimentale Stradale o presso altri Laboratori ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.
L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleverà l'impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.
L'impresa avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel tempo delle caratteristiche delle miscele. Degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. controllata a mezzo di un regolo lungo m. 4,50, disposto secondo due direzioni ortogonali: è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.
A) STRATO DI FONDAZIONE.
Tale fondazione e costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 04 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscele di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.
Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portanza del sottofondo.
Caratteristiche del materiale da impiegare.
Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:
1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm. ne forma appiattita, allungata o lenticolare;
2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti

Serie crivelli e setacci UNI	passante % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 – 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 – 67
Crivello 5	25 – 55
Setaccio 2	15 – 40
Setaccio 0.4	7 – 22
Setaccio 0.075	2 – 10

3) Rapporto tra il passante setaccio 0.075 e il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
4) Perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
5) Equivalente in sabbia misurato sulla fondazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione dei Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 3, la Direzione dei Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo Comma 6);
6) Indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50.E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di + 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti Commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al Comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35.
Modalità esecutive.
Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo
Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm. e non inferiore a 10 cm. e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.
A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quanto le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare le qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.
L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).
Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.
Il valore del modulo di deformazione Md, misurato con il metodo di cui alla norma CNR n. 9 nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mmq. non dovrà essere inferiore a 80 N/mmq.
La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm. controllato a mezzo di un regolo di m. 4,00 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali
Lo spessore dovrà essere quello prescritto con una tolleranza in più o meno del 5%, purché questa si presenti solo saltuariamente. Sullo strato di fondazione compatto in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di un lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai lavori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno' procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.
B) STRATO DI BASE.
a) Descrizione.
Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportati nell'art. 1 delle Norme CNR sui materiali stradali - fascicolo IV / 1953), normalmente dello spessore di 10 cm. impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.
Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

b) Materiali inerti.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953.
Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28-3-1973) anziché col metodo DEVAL. L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione dei Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito: perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzate inferiori al 25%.
In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritte di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito: equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. CNR n. 27 (30-3-1972) superiore a 50.
Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n.80): %passante in peso: 100:
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Modalità esecutive.
Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo
Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 10 cm. e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.
A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quanto le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare le qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.
L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).
d) Legante.
Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.
Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalla "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. - Fasc. 11/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 250, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C.
Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n. 24 (29-12-1971); B.U. CNR n. 35 (22-11-1973); B.U. CNR n. 43 (6-6-1974): B.U. CNR n. 44 (29-10-1974); B.U. CNR n. 50 (17-3-1976).
Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula apprezzo riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = \frac{20\,u - 500\,v}{u - 50\,v}$$

dove:
u = temperatura di rammollimento alla prova «palla - anello» in °C (a 25°);
v = Log. 800- Log. penetrazione bitume in dmm a 25°C.

e) Miscela.
La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 – 100
Crivello 25	70 – 95
Crivello 15	45 – 70
Crivello 10	35 – 60
Crivello 5	25 – 50
Setaccio 2	20 – 40
Setaccio 0.4	6 – 20
Setaccio 0.18	4 – 20
Setaccio 0.075	4 – 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3.5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. CNR n. 30 (15-3-1973) eseguita a 600°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700Kg.; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità in misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore a 250;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.
La temperatura di compattezza dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 100°C.
f) Controllo dei requisiti di accettazione**.**
L'impresa ha obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.
L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.
La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +/-5% e di sabbia superiore a +/- 3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di 1,5% sulla percentuale di additivo.
Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento della percentuale stabilita di 0,3%.
Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.
In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometrica degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando i conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: pero di volume (B.U. CNR n. 40 del 30-3-1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23-3-1973), media di due prove; stabilità e rigidezza Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.
In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.
In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accettare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali, con particolare riferimento alla categoria delle graniglie e pietrischetti di cui alle Norme C.N.R.
g) Formazione e confezione delle miscele.
Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
La produzione di ciascun impianto non dovrà essere Spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento delle miscele ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.
L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.
Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.
Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a vistosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.
La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.
Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.
Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante: comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.
La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere tra 150 e 170°C. e quella del legante tre 150 e 180°C. salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.
Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.
L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.
h) Posa in opera delle miscele.
La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare e in misto cementato.
Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.
Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipo approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.
Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.
Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.
Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm. 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C
La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro: gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'impresa.
La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.
La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati e vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.
Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rivelata all'impianto o alla scesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm. di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.
Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appesa steso
La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m. posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.
Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.
C) STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA.
a) Descrizione**.**
La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.
Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.
b) Materiali inerti:
Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R. Capitolo II del Fascicolo IV/1953.
Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione delle perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n. 34 (28 marzo 1973) anziché col metodo DEVAL.
L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie)dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.
L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura geografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.
Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM Cl3l - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, fascicolo IV/1953 inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.
Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM Cl3l - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale delle intere miscele deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mmq., nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/ 1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/ 1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.
In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.
L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R., fascicolo IV/ 1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2:- 5 mm. necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguito secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerale (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca internamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.
Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 :- 8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 250°C. inferiore a 150 dm.
Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.
c) Legante.
Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.
d) Miscele**.**
1) Strato di collegamento (binder).
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 – 100
Crivello 10	50 – 80
Crivello 5	30 – 60
Setaccio 2	20 – 45
Setaccio 0.4	7 – 25
Setaccio 0.18	5 – 15
Setaccio 0.075	4 – 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4 ed il 5,5 % riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.
Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti: la stabilità Marshall eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 :- 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidezza, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.
2) Strato di usura.
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 – 100
Crivello 5	43 – 67
Setaccio 2	25 – 45
Setaccio 0.4	12 – 44
Setaccio 0.18	7 – 15
Setaccio 0.075	6 – 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5 ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.
Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.
Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:
a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sotto fondo che a lunga scadenza; il

valore della stabilità Marshall (prova B.U. CNR n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3%e 6%.La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
c) sufficiente ruvidezza tale da non renderla scivolosa;
d) grande compattezza**:** il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%. Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferenti alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 elevato alla -6 cm/sec.
Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato predetto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm. lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.
e) controllo dei requisiti di accettazione: valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.
f) formazione e confezione degli impasti***: valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.***
g) attivanti l'adesione***: nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati possono essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato («dopes» di adesività).***
Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.
Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.
Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.
I tipi, i do saggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.
L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Il ripristino delle pavimentazioni stradali si potrà eseguire previo accertamento dell'avvenuto assestamento definitivo del terreno. In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, e facoltà della DD.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporvisi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.
La DD.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati assegnando alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista in progetto o originaria.
In particolare si prevede:

Formazione di pavimentazione stradale in binder chiuso per ripristini con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DEL CONGLOMERATO:
Chiusura tracce mediante fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso di tipo semiaperto (spessore 8 cm) e di tipo chiuso per tappeto di usura (spessore 3 cm), per chiusura di tracce, compreso leganti di ancoraggio in emulsione bituminosa, la perfetta compattazione al fine di evitare successivi cedimenti, le riprese di deformazioni, i raccordi attorno a chiusini e manufatti.
Binder costituito da graniglia e pietrischetto, granulometria adeguata confezionato a caldo in idonei impianti, con bitume di penetrazione ed in dosaggio adeguato, percentuale dei vuoti a pavimentazione costituita adeguata alla tipologia di progetto.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- spargimento, sui lembi di attacco con le esistenti pavimentazioni bitumate, di emulsione bituminosa di ancoraggio.
- stesa di conglomerato bitumoniso a mano.
- compattazione del conglomerato bituminoso mediante rullo compressore di idoneo peso e/o se necessario anche manualmente nei luoghi inaccessibili ai mezzi meccanici.
- la formazione di pendenze aumentando lo spessore.
- compattazione con rulli compressori di peso adeguato e di idonee dimensioni.
- stesa di idonea polvere di saturazione.
- ripristino della segnaletica stradale orizzontale.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia di chiusini e manufatti.
- la costipazione e battitura delle pavimentazioni e la F.e p.o. della polvere di saturazione e dell'emulsione.
- la pulizia delle pavimentazioni, cordoli, elementi prefabbricati in genere a posa in opera ultimata.

- ripristino della segnaletica stradale orizzontale.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente,
nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario
a dare il lavoro finito a regola d'arte.
ART.101 Asportazione meccanica di pavimentazione stradale
Asportazione meccanica di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso secondo piani regolari mediante apposita fresa rotante,
con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DELLA LAVORAZIONE:
Asportazione parziale per rifacimenti in genere della viabilità comunale.
..........................- MODALITÁ DELLA DEMOLIZIONE:
- fresatura per uno spessore di circa 3-10cm,
- salvaguardia dei chiusini ed altri manufatti (cunette e cordonate).
- carico del materiale fresato su idoneo automezzo, pulizia del piano fresato con apposita spazzolatrice e trasporto del materiale alle
pubbliche discariche autorizzate allo smaltimento di tali materiali.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI:
- il nolo a caldo delle macchine operatrici e da trasporto, delle macchine da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza necessari alla esecuzione del lavoro.
- i maggiori oneri per i ripristini derivanti da lacerazioni alle pavimentazioni non interessate alle demolizione.
Per questi ultimi ripristini l'appaltatore non potrà richiedere compenso di alcun genere rimanendo a suo esclusivo carico il rifacimento della
sede stradale e della relativa pavimentazione bitumata in ogni sua parte.
- il carico, trasporto e scarico in rifiuto alle pubbliche discariche autorizzate dei materiali a qualsiasi distanza e pendenza compresi gli oneri
di deposito, di discarica e tasse.
- eventuali analisi chimico fisiche, se necessario di quanto conferito a discarica.
- ogni altro onere, magistero, fornitura o prestazione, principale od accessoria, inerente o conseguente, nessuna esclusa, anche se non
espressamente indicata nella descrizione del presente prezzo ma necessaria a dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Formazione di pavimentazione stradale in binder chiuso con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DEL CONGLOMERATO:
Costituito da graniglia e pietrischetto, granulometria adeguata confezionato a caldo in idonei impianti, con bitume di penetrazione ed in
dosaggio adeguato, percentuale dei vuoti a pavimentazione costituita adeguata alla tipologia di progetto (piazzali, piste ciclabili, strade).
Conglomerato bituminoso "BINDER", ottenuto con graniglia e pietrischetti (inerti appartenenti a categoria non superiore alla II° delle Norme C.N.R.), sabbia ed additivo confezionato a caldo con idonei impianti con dosaggi e modalità indicati dalle Norme Tecniche, con bitume di prescritta penetrazione e con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività) e con eventuali additivi richiesti dal progetto, posto in opera con idonee macchine vibro-finitrici, compattato con rulli a ruote pneumatiche e metalliche, compreso nel prezzo ogni materiale, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte ed in ogni caso come previsto dalle specifiche tecniche di Capitolato:
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- spargimento di emulsione bituminosa di ancoraggio.
- stesa di conglomerato bitumoniso tipo Binder chiuso per uno spessore medio finito compattato dello spessore come da sottovoci, a
temperatura non inferiore a 100° C. anche in più strati con macchine vibrofinitrici idonee di dimensione adeguata (anche per piste ciclabili
L=2.50ml.) .
- compattazione del conglomerato bituminoso mediante rullo compressore di idoneo peso e/o se necessario anche manualmente nei luoghi
inaccessibili ai mezzi meccanici.
- la formazione di pendenze aumentando lo spessore compresa nel prezzo .
- stesa di idonea polvere di saturazione.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia di chiusini e manufatti.
- la costipazione e battitura delle pavimentazioni e la F.e p.o. della polvere di saturazione e dell'emulsione.
- la pulizia delle pavimentazioni, cordoli, elementi prefabbricati in genere a posa in opera ultimata.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non
espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

Strato di collegamento tipo Binder per uno spessore medio finito e compattato di 8cm.

Esecuzione di pavimentazione in conglomerato bituminoso di tipo semiaperto per strato di base, costituito da graniglia e pietrischetto

ottenuta per frantumazione, con granulometria 0-30 mm, confezionato a caldo in idonei impianti con bitume di penetrazione 80-100 ed in dosaggio non inferiore al 4 % del peso secco degli inerti, percentuale dei vuoti a pavimentazione costipata non superiore all'8 %, steso
con macchine vibro-finitrici a temperatura non inferiore a 110 °C anche in più
strati, compreso pulizia del piano di posa, la fornitura e stesacontinua del legante di ancoraggio in emulsione di bitume(ER55-ER60) in
ragione di 0,8 kg/m², l'emulsione di bitume ER60 in ragione di 0,8 kg/m² per il collegamento tra due strati successivi, la compattazione con
rulli adeguati, la ripresa di deformazioni ed avallamenti, la formazione delle pendenze ed i raccordi intorno ai manufatti (caditoie, chiusini, cunette, ecc.).
Di spessore finito compattato 10 cm

Strato superficiale di usura con le seguenti caratteristiche, modalità, prescrizioni ed oneri:
..........................- CARATTERISTICHE DEL CONGLOMERATO:
- costituito da graniglia e pietrischetto, granulometria 0-8 mm confezionato a caldo in idonei impianti, con bitume di penetrazione 60-80 ed in
dosaggio non inferiore al 6 % del peso secco degli inerti, percentuale dei vuoti a pavimentazione costituita non superiore al 5 %.
Fornitura e stesa di conglomerato bituminoso per strato d'usura, ottenuto con impiego di inerti di 1^ categoria previsti dalle norme C.N.R.
con inerti di natura effusivo-magmatica tipo basalti, porfidi o scorie di acciaieria(in quantità sufficiente al raggiungimento delle caratteristiche
meccaniche di Los Angeles e CLA previste dalle norme tecniche di Capitolato) confezionato a caldo con bitume di prescritta penetrazioine
in idonei impianti, con dosaggi e le modalità prescritte, steso in opera a perfetta regola d'arte con idonee macchine vibrofinitrici, compattato
con rulli a ruote pneumatiche e metalliche, compresa la spruzzatura preliminare del piano di posa con emulsione bituminosa, il tutto in ogni
caso come previsto dalle specifiche tecniche di capitolato e comunque adatto alla tipologia di intervento da realizzare.
..........................- MODALITÁ DI ESECUZIONE:
- pulizia della superficie di posa anche mediante spazzolatrice.
- stendimento di legante di ancoraggio in emulsione bituminosa basica od acida nella misura di 3.00 Kg. per m² anche di legante adatto alle
superfici di posa.
- stesa di 3cm. di materiale finito e compattato, a temperatura non inferiore a 100° C. anche in più strati con macchine vibrofinitrici idonee e
a mano lungo le aree inaccessibili.
- la formazione di pendenze aumentando lo spessore comprese nel prezzo.
- compattazione con rulli compressori di peso adeguato e di idonee dimensioni.
- stesa di idonea polvere di saturazione.
..........................- ONERI E PRESCRIZIONI
- il nolo a caldo delle macchine operatrici, da trasporto, da cantiere, delle attrezzature, del personale d'opera e di assistenza.
- la fornitura, franco cantiere, di tutti i materiali occorrenti pronti alla messa in opera.
- la salvaguardia di chiusini e manufatti.
- la preparazione e sistemazione dei sottofondi per la posa delle pavimentazione.
- la costipazione e battitura delle pavimentazioni e la F. ep.o. della polvere di saturazione e dell'emulsione.
- la pulizia delle pavimentazioni, cordoli, elementi prefabbricati in genere a posa in opera ultimata.
- ogni altra prestazione, magistero, fornitura od onere, principale od accessorio, inerente o conseguente, nessuno escluso, anche se non espressamente indicato nella descrizione del presente prezzo ma necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte.

NET S.p.A.

Sede legale, Direzione, Amministrazione: *Viale Duodo 3/e – Udine – Provincia di Udine*

Polo tecnologico – Divisione Udine: *Via Gonars, 40 – Udine – Provincia di Udine*

Divisione Bassa Friulana: *Via A. Volta, 11 – San Giorgio di Nogaro – Provincia di Udine*

Progetto:

Refitting impianto rifiuti
Impianto di San Giorgio di Nogaro

Titolo:

Progetto definitivo

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

Opere elettriche e automazione

Direttore Generale: *Ing. Massimo Fuccaro*

Responsabile del procedimento/Project Manager: *Ing. Silvano Tararan*

Ing. Massimo Fuccaro

Ing. Silvano Tararan

Con il supporto scientifico

Università degli Studi di Udine
DIEGM – Dipartimento di Ingegneria e Elettrica, Gestionale e Meccanica
Referente Scientifico Ing. P. Simeoni, PhD

Redatto da:

per. ind. Tullio Contessi

Con la collaborazione di:

Identificativo: RINSG_PDcp_2.1_105_st00_tc00

Pagine elaborato: 48

Data	Scopo /Descrizione della revisione	Redazione / Controllo / Approvazione		
30.09.2013	PRIMA EMISSIONE – predisposta ai fini della gara	105	002	002

INDICE

INDICE 1
1 IMPIANTO DI MEDIA TENSIONE 4
1.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO 4
1.2 DATI DI PROGETTO 4
1.2.1 Rete di Media Tensione 4
1.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA 5
1.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO 6
1.5 DATI TECNICI 6
1.5.1 Dati tecnici trasformatori 6
1.5.2 Dati Tecnici cavi 7
1.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA 7
1.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA 8
1.7.1 Controlli nella fase di realizzazione 8
1.7.2 Collaudo tecnico-amministrativo per la conformità delle opere al progetto definitivo, al progetto esecutivo ed alle autorizzazioni richieste 8
1.7.3 Messa in esercizio e messa a regime dell'impianto 8
1.7.4 Collaudo tecnico dell'impianto, nel suo complesso e delle singole macchine, al massimo carico 8
1.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO 9
1.8.1 Verifiche e gestioni delle anomalie 9
1.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE 9
1.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO 9
1.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO 9
1.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO 10
1.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA) 10
1.13.1 Norme e Guide di riferimento 10
2 IMPIANTO DI BASSA TENSIONE 11
2.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO 11
2.2 DATI DI PROGETTO 11
2.2.1 Rete di Bassa Tensione 11
2.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA 12
2.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO 14
2.5 DATI TECNICI 14
2.5.1 Gruppi di continuità 14
2.5.2 Rifasatori automatici 15
2.5.3 Rifasamento fisso 16
2.5.4 Quadri elettrici 16
2.5.5 Cavi per distribuzioni in bassa tensione 19
2.5.6 Canali portacavi 19
2.5.7 Tubazioni portaconduttori 19
2.5.8 Cassette e morsettiere 21
2.5.9 Prese interbloccate 21

2.5.10 Apparecchi di comando protetti ... 22
2.5.11 Interruttori modulari magnetotermici ... 22
2.5.12 Interruttori differenziali ... 22
2.5.13 Interruttori di manovra/Sezionatori ... 23
2.5.14 Interruttori scatolati ... 24
2.5.15 Apparecchi illuminanti ... 24
2.5.16 Impianto di rivelazione incendio ... 26
2.5.17 Sistema TVCC ... 26
2.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA ... 27
2.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA ... 28
2.7.1 Controlli nella fase di realizzazione ... 28
2.7.2 Collaudo tecnico-amministrativo per la conformità delle opere al progetto definitivo, al progetto esecutivo ed alle autorizzazioni richieste ... 28
2.7.3 Messa in esercizio e messa a regime dell'impianto ... 28
2.7.4 Collaudo tecnico dell'impianto, nel suo complesso e delle singole apparecchiature, al massimo carico ... 29
2.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO ... 29
2.8.1 Verifiche e gestioni delle anomalie ... 29
2.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE ... 29
2.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO ... 29
2.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO ... 30
2.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO ... 30
2.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA) ... 31
2.13.1 Norme e Guide di riferimento ... 31
3 AUTOMAZIONE E CONTROLLO ... 32
3.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO ... 32
3.2 DATI DI PROGETTO ... 32
3.2.1 Rete ... 32
3.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA ... 33
3.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO ... 33
3.5 DATI TECNICI ... 34
3.5.1 Supervisore ... 34
3.5.2 Apparecchi e componenti ... 34
3.5.3 Ulteriori apparecchiature e componenti ... 34
3.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA ... 35
3.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA ... 35
3.7.1 Controlli nella fase di realizzazione ... 35
3.7.2 Collaudo tecnico-amministrativo per la conformità delle opere al progetto definitivo, al progetto esecutivo ed alle autorizzazioni richieste ... 35
3.7.3 Messa in esercizio e messa a regime dell'impianto ... 36
3.7.4 Collaudo tecnico dell'impianto, nel suo complesso e delle singole apparecchiature, al massimo carico ... 36

3.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO ... *36*
3.8.1 Verifiche e gestioni delle anomalie ... 36
3.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE ... *36*
3.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO ... *36*
3.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO ... *37*
3.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO ... *37*
3.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA) ... *37*
3.13.1 Norme e Guide di riferimento ... 38
4 IMPIANTI DI COLLEGAMENTO BORDO MACCHINA ... 39
4.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO ... *39*
4.2 DATI DI PROGETTO ... *39*
4.2.1 Rete di Bassa Tensione ... 39
4.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA ... *40*
4.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO ... *41*
4.5 DATI TECNICI ... *41*
4.5.1 Cavi per distribuzioni in bassa tensione ... 41
4.5.2 Canali portacavi ... 41
4.5.3 Tubazioni porta conduttori ... 42
4.5.4 Cassette e morsettiere ... 42
4.5.5 Interruttori di manovra/Sezionatori ... 43
4.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA ... *44*
4.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA ... *44*
4.7.1 Controlli nella fase di realizzazione ... 44
4.7.2 Collaudo tecnico-amministrativo per la conformità delle opere al progetto definitivo, al progetto esecutivo ed alle autorizzazioni richieste ... 44
4.7.3 Messa in esercizio e messa a regime dell'impianto ... 45
4.7.4 Collaudo tecnico dell'impianto, nel suo complesso e delle singole apparecchiature, al massimo carico ... 45
4.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO ... *46*
4.8.1 Verifiche e gestioni delle anomalie ... 46
4.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE ... *46*
4.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO ... *46*
4.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO ... *46*
4.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO ... *46*
4.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA) ... *47*
4.13.1 Norme e Guide di riferimento ... 47

1 IMPIANTO DI MEDIA TENSIONE

1.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO

Per l'energia elettrica necessaria a soddisfare le esigenze dell'impianto ci si affida a quella fornita in Media Tensione (MT) dall'Ente distributore.

Attualmente l'impianto dispone di una fornitura in MT a 20 kV, attestata ad una cabina denominata "Cabina di ricezione CE-01".

L'origine dell'impianto è individuata dai morsetti del quadro di media tensione del Distributore.

I carichi principali delle utenze distribuite nei diversi edifici insisteranno sull'altra cabina di trasformazione MT/BT, denominata CE-11, per una potenza complessiva di circa 1.000 kW.

Questo documento deve essere letto in congiunzione con tutti i documenti facenti parte il progetto, quali ad esempio gli elaborati grafici, le specifiche degli impianti meccanici e degli impianti antincendio; la descrizione tecnica delle opere oggetto dello sviluppo è contenuta inoltre nella relazione descrittiva degli impianti.

1.2 DATI DI PROGETTO

L'impianto in esame presenta i seguenti dati di progetto (da verificare in sede di esecuzione):

1.2.1 RETE DI MEDIA TENSIONE

- Tensione di alimentazione distributore: ....20.000 V ±10% concatenata
- Frequenza: ....50 ±0,5 Hz
- Corrente di guasto trifase al punto di fornitura.........................12,5 kA
- Corrente di guasto a terra rete distributore...............................155 A [1]
- Tempo di eliminazione del guasto a terra ....0,69 s [1]
- Sistema di distribuzione:..TN-S (uscita trasformatori)
- Classificazione secondo CEI 0-2:...INDCB

Impianto soggetto al DM 22 gennaio 2008, n. 37, Regolamento: "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

[1] Suscettibile di variazione

1.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA

Sono parte integrante della fornitura, compresa la posa in opera, la rete di distribuzione ed il collegamento alle apparecchiature, comunque nulla escluso per il completo funzionamento secondo quanto stabilito dal progetto ed in particolare:

- **Cabine MT/BT a giorno**

Le cabine di trasformazione MT/BT a giorno devono essere realizzate in appositi locali ad esse destinati; possono essere collocate all'interno dell'edificio.

Gli apparecchi ed i componenti elettrici da installare all'interno della cabina elettrica di trasformazione sono:

- **Trasformatori**

Le macchine attuali saranno sostituite con trasformatori a secco, isolati in resina, tensione primaria 20 kV, livello di isolamento 17,5-24 kV, tensione secondaria a vuoto 400/230 V, regolazione della tensione primaria 2x±2,5%, gruppo Dyn11 (primario a triangolo, secondario a stella con neutro accessibile, sfasamento 330°), classe di temperatura F/F, potenza nominale 800 kVA (⟨1000 kVA con ventilazione forzata).

Ogni trasformatore sarà provvisto di apposito scomparto di dimensioni indicative 2200 x 1950 x 2350 mm, completo di ventilazione e illuminazione interna.

- **Apparecchiature e componenti**

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, morsettiere, cavi, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento della cabina elettrica.

Relativamente ai cavi destinati ai sistemi di II categoria, è richiesto che gli stessi vengano connessi a terra, almeno ad una estremità. A tale scopo devono essere provvisti di schermo a guaina metallica in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 11-17.

La distribuzione principale viene eseguita in cavo RG7H1R 12/20 kV posato in cunicoli o cavidotti interrati.

Le linee in cavo devono essere dimensionate e posate in opera in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-3, nonché della Norma CEI UNEL 35024.

Le connessioni elettriche, che devono essere realizzate con metalli elettroliticamente compatibili devono possedere caratteristiche termiche ed elettriche non inferiori a quelle dei conduttori ad esse collegate.

Tutti i materiali isolanti vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

1.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

E' previsto che l'utente debba utilizzare trasformatori MT/BT con:

- primario a triangolo o, tranne quando sono previste applicazioni particolari (saldatrici, azionamenti, ecc.), concordando la scelta con l'ente distributore;
- secondario a stella con il centrostella connesso a terra per ridurre i disturbi in rete e per rendere facilmente disponibile la tensione concatenata e di fase.

1.5 DATI TECNICI

1.5.1 DATI TECNICI TRASFORMATORI

Le caratteristiche elettriche dei trasformatori impiegati nelle cabine utente sono le seguenti:

- tensioni primarie	17,5 ... 20 kV
- tensione secondaria	0,4 kV (3 fasi + neutro)
- potenze nominali Sr	
normalmente utilizzate	100-160-250-400-630-800-1000-1250-1600-2000 kVA
- corrente nominale	$I_r = \frac{S_r}{\sqrt{3} \cdot U_r}$
- tensione di cortocircuito	$U_{cc} = \frac{I_r}{I_{cc}} \cdot 100$ (di norma Ucc ≤ 4% per Sr ≤ 630 kVA Ucc = 6% per Sr > 630 kVA)
- isolamento	In resina

Ogni macchina sarà completa dei seguenti accessori:

- Termosonda PT 100 Ohm per il controllo della temperatura del trasformatore in ciascuna colonna di bassa tensione;
- Centralina per la gestione delle temperatura dei tre avvolgimenti, per i sistemi di allarme e blocco a diversi gradini di temperatura;
- Due attacchi a piastra per la messa a terra del trasformatore e connettori per cavi unipolari di alimentazione del trasformatore;
- Golfari per il sollevamento del trasformatore e ganci per il traino orizzontale nei due sensi;
- Ruote di scorrimento orientabili nei due sensi e smontabili, munite di dispositivo che permetta il loro bloccaggio;
- Predisposizione per barra di ventilazione per incremento del 25% della potenza;

- Targa dati caratteristici del trasformatore (a norme CEI) montata in posizione visibile dal fronte.

1.5.2 DATI TECNICI CAVI

Qui di seguito vengono elencati i principali tipi di cavi da utilizzare, le loro caratteristiche e le relative modalità di impiego:

RG7H1R 12/20kV

conforme alle norme CEI 20-13,CEI 20-35, CEI 20-22/III

- temperatura di funzionamento: ....90°C
- temperatura di cortocircuito: ....250°C
- temperatura minima di posa: ....0°C
- conduttore in corda rotonda compatta di rame rosso ricotto
- semiconduttivo interno in elastomerico estruso
- isolamento in mescola di gomma ad alto modulo G7
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso
- schermatura a filo di rame rosso
- guaina in PVC di qualità Rz, colore rosso
- tensione di isolamento 12/20 kV

Impiego: media tensione.

1.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

Nella redazione del progetto esecutivo dovranno essere rispettati i seguenti requisiti per l'installazione dell'impianto e dei suoi componenti:

- In generale tutti i componenti dovranno rispettare la posizione ad essi assegnata nel progetto definitivo, lasciando inalterata ogni altra condizione operativa e logistica già prevista;
- Il costruttore dovrà sviluppare anche i calcoli di dimensionamento e verifica secondo le norme vigenti;
- il montaggio dei vari componenti potrà anche essere realizzato in loco, previo verifica ed accettazione della fornitura da parte della D.L. e della Assistenza tecnica.
- E' vietato saldare qualsiasi staffa o altro sulle strutture di sostegno delle macchine e tubazioni in acciaio zincato.

1.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA

Si farà innanzitutto riferimento al Disciplinare descrittivo e prestazionale allegato al progetto definitivo, dove sono riportate le indicazioni di carattere generale applicabili a TUTTE le attività, opere e forniture, niente escluso previste in appalto.

In questi paragrafi sono riportate note specifiche sui rispettivi elementi tecnici delle opere di progetto considerate.

1.7.1 CONTROLLI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Per ricercare ed evidenziare eventuali difetti dei materiali o di fabbricazione, i componenti saranno sottoposti a prove di accettazione o individuali, prove di tipo e verifica della documentazione relativa alla progettazione esecutiva e delle certificazioni previste.

1.7.2 COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO PER LA CONFORMITÀ DELLE OPERE AL PROGETTO DEFINITIVO, AL PROGETTO ESECUTIVO ED ALLE AUTORIZZAZIONI RICHIESTE

La realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme alle disposizioni e prescrizioni stabilite nelle autorizzazioni rilasciate sulla base del progetto definitivo. Ogni eventuale modifica, anche minima, che si rendesse necessaria, dovrà essere approvata dal D.L. e dal Committente in forma scritta e preventivamente autorizzata dall'Amministrazione competente. Pertanto la D.LL. non consentirà l'esecuzione di nessuna opera in difformità da dette autorizzazioni senza l'ottenimento preventivo di nulla osta.

Per l'esecuzione del collaudo tecnico–amministrativo l'appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione tecnica necessaria a soddisfare ogni richiesta da parte dell'Amministrazione competente. Durante il collaudo l'appaltatore dovrà garantire la presenza di proprio personale tecnico.

1.7.3 MESSA IN ESERCIZIO E MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO

Ottenuto il nulla osta di regolare esecuzione si passerà alla fase di messa in esercizio e messa a regime dell'impianto secondo le modalità previste dalla autorizzazione dell'Amministrazione competente. L'appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo per tutto il tempo di avviamento previsto realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione producendo adeguata documentazione da inoltrare agli enti competenti.

1.7.4 COLLAUDO TECNICO DELL'IMPIANTO, NEL SUO COMPLESSO E DELLE SINGOLE MACCHINE, AL MASSIMO CARICO

Il sistema composto dalle apparecchiature costituenti le cabine CE-01 e CE-11 sarà soggetto al collaudo tecnico una volta completato e reso funzionale con il resto dell'impianto di trattamento dei rifiuti.

Sarà misurato l'assorbimento complessivo e parziale per ogni cabina e la temperatura ambiente.

Tali operazioni saranno effettuate almeno dopo tre mesi di marcia continuativa dell'impianto trattamento rifiuti, dal momento di messa a regime.

Ogni altro parametro previsto nel presente disciplinare dovrà essere rispettato e potrà essere verificato in sede di collaudo.

1.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO

1.8.1 VERIFICHE E GESTIONI DELLE ANOMALIE

Qualora l'impianto presenti una qualsiasi anomalia si dovrà attivare una segnalazione visiva e acustica nel locale di controllo e nella palazzina uffici e la registrazione nel software di gestione e controllo dell'impianto.

1.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Attività computata nell'offerta dell'intero impianto di trattamento.

1.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO

La priorità di esercizio dell'impianto in oggetto è funzione della particolarità degli impianti meccanici del centro di trattamento rifiuti.

1.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO

Per la corretta fornitura e posa di tutti i componenti dell'impianto in oggetto si farà particolare riferimento ai seguenti documenti costituenti il progetto definitivo OPERE ELETTRICHE E AUTOMAZIONE:

RINSG_PDrt_2.1_105_st00_tc01	RELAZIONE TECNICA
RINSG_PDqe_2.1_105_st03_tc00	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE
RINSG_PDde_2.1_105_st00_tc01	VIE CAVI PRINCIPALI
RINSG_PDde_2.1_105_st01_tc01	PLANIMETRIA GENERALE
RINSG_PDde_2.1_105_st02_tc01	SCHEMA UNIFILARE GENERALE
RINSG_PDde_2.1_105_st14_tc00	SCHEMA UNIFILARE QMT11
RINSG_PDde_3_105_st03	LAYOUT CABINA CE11

1.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO

Dovrà essere consegnata tutta la documentazione prevista contrattualmente e dalle normative in vigore, ed in particolare:

- il Manuale di Esercizio e Manutenzione degli impianti e delle macchine componenti il sistema, completo dei disegni "come costruito", da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori prima della effettuazione dei collaudi provvisori;
- l'elenco dei componenti di ricambio del sistema previsti nel Piano di Manutenzione;
- la Dichiarazione di conformità degli impianti tecnologici alla regola dell'arte, come richiesto dal DL 37 del 22.01.2008;
- la marcatura CE del sistema (dove previsto) o dei componenti il sistema;
- tutte le certificazioni ed omologazioni (per la redazione della dichiarazione di conformità dell'impianto è fatto obbligo di seguire le indicazioni della guida CEI 03).

1.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA)

Nella realizzazione, costruzione, installazione ed esercizio del sistema in oggetto devono essere rispettate tutte le leggi e norme nazionali ed internazionali generali e specifiche in vigore.

In particolare si evidenziano alcuni titoli fra i più significativi:

1.13.1 NORME E GUIDE DI RIFERIMENTO

- CEI 0-16: Connessione degli impianti di Utente alle reti MT e AT
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
- CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
- CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (6^ edizione)
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

2 IMPIANTO DI BASSA TENSIONE

2.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO

I circuiti di bassa tensione hanno origine dai morsetti del secondario dei trasformatori di potenza MT/BT, tensione primaria 20 kV, tensione secondaria a vuoto 400/230 V; da ognuno di questi punti l'energia in bassa tensione a 400 V sarà trasferita ai rispettivi quadri generali di distribuzione di cabina.

La cabina di trasformazione CE-11 sarà dotata di quadro generale di bassa tensione (QGD21 = Power Center), dal quale partono radialmente tutte le linee di alimentazione dei quadri di distribuzione secondari oltre alle linee di alimentazione dei quadri di utenza (QCL = Motor Control Center).

Si prevede l'alimentazione delle apparecchiature da più circuiti separati, sia per l'illuminazione che per la forza motrice.

Le linee saranno posate all'interno di canali in acciaio zincato, collocati lungo il perimetro delle diverse aree, aperti o chiusi, in funzione delle scelte progettuali e delle prescrizioni normative.

Questo documento deve essere letto in congiunzione con tutti i documenti facenti parte il progetto, quali ad esempio gli elaborati grafici, le specifiche degli impianti meccanici e degli impianti speciali; la descrizione tecnica delle opere oggetto dello sviluppo è contenuta inoltre nella relazione descrittiva degli impianti.

2.2 DATI DI PROGETTO

L'impianto in esame presenta i seguenti dati di progetto (da verificare in sede di esecuzione):

2.2.1 RETE DI BASSA TENSIONE

- Tensione di alimentazione secondaria: ....400V - 50Hz trifase
  .... 230V - 50 Hz monofase
- Corrente di corto circuito massima: ....31 kA (uscita parallelo trafo)
- Fattore di potenza di corto circuito: 0,2
- Stato del neutro ....A terra, distribuito
- Classificazione secondo CEI 0-2:...INDCB

Impianto soggetto al DM 22 gennaio 2008, n. 37, Regolamento: "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

2.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA

Sono parte integrante della fornitura, compresa la posa in opera, la rete di distribuzione ed il collegamento alle apparecchiature, comunque nulla escluso per il completo funzionamento secondo quanto stabilito dal progetto ed in particolare:

- **Gruppi di continuità**

L'impianto sarà dotato di gruppi di soccorso di continuità per l'alimentazione dei circuiti di sicurezza, automazione e controllo.

Ogni Sistema Statico di Continuità (UPS) sarà composto dalle unità funzionali di seguito elencate:

- Raddrizzatore / carica batterie;
- Inverter;
- Commutatore statico;
- Batterie.

- **Rifasamento**

Nelle cabine elettriche saranno installati i quadri di rifasamento; la gestione del rifasamento dei carichi sarà del tipo automatico con inserzione a gradini; il sistema sarà impiegato per mantenere nei limiti richiesti dall'Ente erogatore dell'Energia il valore di cosfi della rete di alimentazione (fattore di potenza > 0,9).

Il sistema di rifasamento automatico è costituito principalmente da:

- armadio;
- sezionatore generale sottocarico e fusibili;
- regolatore elettronico varmetrico a microprocessore;
- contattori;
- batterie di condensatori.

Per garantire il valore di cosfi dei trasformatori in assenza di carico, sarà impiegato un sistema di rifasamento fisso per ciascun trasformatore.

- **Quadri Elettrici**

I quadri dovranno essere realizzati con riferimento agli schemi di base richiamati nei disegni di riferimento e in accordo con i dati di progetto.

Va tenuto in speciale considerazione, nello sviluppo del progetto costruttivo del quadro, quanto stabilito dalla Norma CEI 17-13/1 (EN 60 439-1) e dalla nuova serie di Norme EN 61439.

- **Cavi per distribuzioni in bassa tensione**

Le linee di alimentazione si suddividono in:

Linee interne agli edifici: se posate entro tubazioni isolanti incassate o continue a vista, salvo casi particolari segnalati, si utilizzerà cavo con guaina esterna, multipolare, tipo NPI07VV-F (FROR) o FG7OR, a seconda delle necessità, con anime in rame isolate in PVC o in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio.

Linee esterne agli edifici: installate entro tubazioni metalliche a vista o entro tubazioni interrate: potranno essere utilizzati cavi tipo FG7OR (multipolare) o FG7R (unipolare) tensione di isolamento $U_0/U \geq 0,6/1$ kV, in rame isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti la fiamma e non propaganti l'incendio.

- **Vie cavi**

I cavi saranno posati all'interno di canalizzazioni che si sviluppano in percorsi aerei, prevalentemente costituite da canali chiusi o forati in lamiera zincata a caldo, con coperchio ed eventuale separatore.

Gli stacchi dai canali, necessari per raggiungere impianti ed utenze saranno realizzati prevalentemente mediante tubazioni in acciaio zincato a caldo o PVC rigido pesante.

- **Prese a spina**

La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12).

- **Organi di comando ed apparecchiature elettriche**

Gli apparecchi di comando saranno di tipo industriale componibile, inseriti in scatole per fissaggio a vista, con grado di protezione IP a seconda del tipo di impianto previsto, in ogni caso avranno una portata non inferiore a 16A a 230V.

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali saranno di tipo modulare o scatolato; il comando di motori, in genere, deve essere realizzato a mezzo di selettori M-0-A (manuale-zero-automatico).

- **Corpi illuminanti per illuminazione ordinaria e di emergenza**

Tutti gli ambienti dell'impianto saranno illuminati, oltre che con fonti naturali, con fonti artificiali mediante apparecchi di illuminazione con lampade fluorescenti o a scarica; la definizione del tipo e della quantità dei corpi illuminanti destinati all'illuminazione artificiale sarà definita in funzione del tipo di lavorazione svolto nelle varie zone dell'edificio, come richiesto dalla Norma EN 12464 : 2004.

- **Impianti speciali: Rivelazione fumi e Videocontrollo**

I sistemi, completi di cavi e terminazioni, dovranno essere forniti e posizionati come indicato nelle tavole del progetto.

- **Ulteriori apparecchiature e componenti**

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, morsettiere, cavi, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento degli impianti BT.

Le linee in cavo devono essere dimensionate e posate in opera in conformità alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-3, nonché della Norma CEI UNEL 35024.

Le connessioni elettriche, che devono essere realizzate con metalli elettroliticamente compatibili devono possedere caratteristiche termiche ed elettriche non inferiori a quelle dei conduttori ad esse collegate.

Tutti i materiali isolanti vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

2.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

I locali adiacenti ai vani riservati alla media tensione saranno adibiti al contenimento degli equipaggiamenti che provvedono alla gestione dell'energia in bassa tensione, intesa come distribuzione, protezione, comando e controllo. All'interno dei rispettivi vani saranno installati i quadri di distribuzione principale (QGD) ed i quadri di comando delle utenze tecnologiche e di protezione delle linee di alimentazione (QCL), in parte adibiti al contenimento delle apparecchiature di regolazione dei motori (azionamenti a velocità variabile e soft – starter).

L'impianto sarà rifasato ad un fattore di potenza > 0,9 mediante rifasatore automatico con misuratore di cosfi, adatto per il funzionamento su impianti con alto contenuto armonico.

2.5 DATI TECNICI

2.5.1 GRUPPI DI CONTINUITÀ

I gruppi di continuità sono dimensionati per alimentare carichi di sicurezza fino ad una potenza di 6 kVA; l'autonomia del sistema, in caso di mancata alimentazione della rete normale con l'inverter erogante la sua potenza nominale, sarà di 20 minuti per la rete automazione-dati e 1 ora per gli impianti di sicurezza.

Caratteristiche di ingresso

- Tensione nominale (V) 230V monofase
- Tolleranza sulla tensione assicurando la tensione di ricarica a 2,27V per cella (%) 15
- Frequenza nominale (60 Hz selezionabile) (Hz) 50 Tolleranza sulla frequenza (%) ± 5
- Fattore di potenza ingresso a 400V > 0.83
- Distorsione armonica totale di corrente (THDi) a pieno carico (%) 8

Caratteristiche di uscita inverter

- Tensione nominale (V) 400 trifase Frequenza nominale (60 Hz selezionabile) (Hz) 50
- Potenza nominale a 40°C in funzione delle specifiche variabili
- Stabilità in regime statico della tensione di uscita con ingresso nei limiti ammessi e variazione del carico da 0 al 100% (%) ± 1

- Stabilità in regime dinamico con variazione istantanea del carico da 0 al 100% (%) ± 5
- Tempo di ristabilimento al 2% nei valori nominali di regime statico (ms) 20
- Fattore di cresta del carico senza declassamento 3:1
- Distorsione della tensione di uscita con il 100% di carico lineare (%) 3%
- Distorsione della tensione di uscita con il 100% di carico non lineare e fattore di cresta 3:1(%) 5
- Simmetria delle tensioni con carico squilibrato del 100% (0,0,100 %) (%) ± 3
- Stabilità della frequenza di uscita con sincronismo da rete (1,5-2,5-6 % selezionabile) (%) ± 0,75
- Stabilità della frequenza di uscita con oscillatore interno (%) ± 0,05
- Velocità di variazione della frequenza (Hz/sec) < 1

Caratteristiche del commutatore statico elettronico

- Tensione nominale (380-415 selezionabile) (V) 230 monofase
- Tolleranza sulla tensione (%)10
- Frequenza nominale (60 Hz selezionabile) (Hz) 50
- Tolleranza sulla frequenza (1,5-2,5-6 selezionabile) (%) ± 0,75

Caratteristiche UPS

- Livello di rumore misurato a 1 metro e a 100% del carico secondo ISO 3746 (dBA) 65
- Rendimento al 50% del carico (%) 90
- Rendimento al 100% del carico (%) 90,5

2.5.2 RIFASATORI AUTOMATICI

Il complesso automatico di rifasamento sarà contenuto all'interno di un armadio metallico in lamiera d'acciaio pressopiegata con portella anteriore; verniciatura con polveri epossidiche essiccate a forno; l'armadio metallico avrà entrata cavi dall'alto o dal basso, con grado di protezione pari a IP31.

Caratteristiche elettriche generali

- alimentazione: 400/230V - 50 Hz
- dimensionamento sbarre: idonee a Icc = 50 kA

Caratteristiche elettriche condensatori

- tensione di dimensionamento: 450V
- collegamento: triangolo
- tolleranza di capacità: -5% ÷ +10%

- temperatura ambiente: -25% ÷ +40°C
- massima tensione di servizio: 1,1 Vn
- massima corrente ammessa in servizio: 3 In
- perdite dielettriche: ≤ 0,5 W/kVAR
- perdite nelle induttanze e nelle resistenze: ≤ 0,5 W/kVAR
- tensione di prova tra i terminali in c.a.: 1,75 Vn per 10"
- tensione di prova tra i terminali e cassa in c.a.: 3 kV per 10"

2.5.3 RIFASAMENTO FISSO

Saranno impiegati condensatori trifase di tipo modulare costituiti da singoli condensatori monofasi in polipropilene metallizzato rinforzato e Azoto, tensione nominale 440V, contenuti in struttura metallica zincata e verniciata, completa di interruttore generale sottocarico e lampade di segnalazione.

Caratteristiche elettriche complesso

- Grado di protezione IP30
- Alimentazione con ingresso cavi dall'alto
- Posa a parete
- Protezione generale con fusibili
- Collegamenti interni trifase a triangolo
- Resistori di scarica incorporati (dt<1 min.)
- Reattanze di smorzamento incorporate
- Dispositivo antiscoppio
- Servizio Continuo, per interno
- Norme di riferimento EN 60831-1/2

2.5.4 QUADRI ELETTRICI

Di seguito si descrivono le caratteristiche nominali e costruttive di quadri chiusi prefabbricati per l'installazione all'interno, in esecuzione a cassetti fissi, con grado di protezione idoneo al luogo di installazione (rif. norme CEI 17-13).

Dati Tecnici power center:

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 690 V
- Corrente nominale nelle sbarre 2000 A
- Corrente di corto circuito 50 kA

- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 24 V
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre (3F o 3F + N) 3F+N
- Materiale lamiera 15-20/10
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 3b
- Grado di protezione esterno (IP) 31
- Grado di protezione interno (IP) 2X
- Accessibilità (posteriore)

Il singolo quadro sarà costituito da più colonne, affiancate ed imbullonate fra loro, predisposto per il prolungamento in opera da ambedue i lati con aggiunta di altre colonne senza necessità di operare tagli o saldature.

Dati Tecnici quadri elettrici secondari di distribuzione:

- Tensione di isolamento 1000 V
- Tensione di esercizio 400/230 V
- Corrente nominale nelle sbarre come da schemi
- Corrente di corto circuito come da schemi
- Frequenza 50/60 Hz
- Tensione ausiliaria 24/12 V
- Sistema di neutro TN-S
- Sbarre (3F o 3F + N) 3F+N
- Materiale lamiera 15-20/10
- Verniciatura esterna RAL 9002 Bucciato
- Forma di segregazione 2
- Grado di protezione esterno (IP) > 4X
- Grado di protezione interno (IP) 2X
- Accessibilità anteriore

La struttura dei quadri deve essere di tipo ad elementi modulari componibili adatti per montaggio a pavimento o per montaggio a parete, in lamiera di acciaio ribordata di spessore minimo 15/10 mm; l'ampliamento di ogni singolo quadro sarà possibile su entrambi i lati con aggiunta di altri scomparti.

All'interno i quadri devono essere provvisti di opportuni telai completi di profilati tipo DIN e piastre di fondo; il quadri dovranno contenere le opportune segregazioni orizzontali e verticali per dividere eventuali settori differenti.

Tutte le apparecchiature montate all'interno dei quadri ed in modo particolare le parti di più frequente ispezione devono essere facilmente identificabili ed accessibili per l'esercizio e la manutenzione dei quadri stessi.

Tutte le linee di alimentazione si devono attestare direttamente ai morsetti dei relativi interruttori sezionatori generali, mentre le linee di distribuzione si devono attestare ad apposite morsettiere di potenza numerate, previste nella parte inferiore e/o superiore.

Tutte le connessioni interne per correnti sino a 100A devono essere eseguite con cavi e/o conduttori di sezione adeguata alloggiati entro canalette in materiale plastico autoestinguente disposte in modo ordinato; per correnti superiori ai 100A i collegamenti devono essere realizzati in sbarre opportunamente dimensionate.

I collegamenti con conduttori devono essere effettuati con capicorda a pressione; i conduttori che collegano eventuali apparecchiature installate sulle portelle devono essere protetti con spirale flessibile e non devono trasmettere sollecitazioni ai morsetti.

I collegamenti ausiliari saranno realizzati con conduttore flessibile con tensione nominale di isolamento 450/750 V con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm^2 per i T.A.;
- 2,5 mm^2 per i circuiti di comando;
- 1,5 mm^2 per circuiti di segnalazione.

Tutte le apparecchiature devono essere dotate di un porta-targhetta in materiale plastico trasparente con cartoncino intercambiabile con le indicazioni pantografate delle utenze servite riscontrabili sugli schemi elettrici di potenza e funzionali; non sono ammesse targhette di tipo adesivo. Le targhette di identificazione delle utenze devono essere serigrafate, indelebili e imperdibili.

Gli interruttori monofase devono essere distribuiti sulle tre fasi, in modo da equilibrare il carico totale (a termine lavori in sede di collaudo dovranno essere effettuati i bilanciamenti delle fasi). Ciò non esime l'Appaltatore da eventuali successive bilanciature da effettuarsi in seguito con tutti gli impianti in funzione ed a regime; gli oneri di tale operazione si intendono compresi nel prezzo d'appalto.

Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali devono avere potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito presunta nei punti interessati.

Il comando di motori, condizionatori ecc. deve essere realizzato a mezzo di selettori M-0-A (manualezero-automatico); in automatico il comando deve avvenire tramite consenso in accordo a quanto descritto nella specifica tecnica degli impianti meccanici e di regolazione automatica. In assenza di indicazioni nelle specifiche anzidette, il fornitore deve eseguire il comando in automatico su precisa indicazione dell'Appaltatore meccanico in accordo con il Coordinatore dei lavori della Committente.

In aggiunta ai contatti necessari per il comando e l'interblocco delle apparecchiature previste devono essere collegati a morsettiera, per l'eventuale riporto a distanza, i contatti dello stato dei contattori, i contatti dello stato dei selettori e le segnalazioni dell'intervento delle protezioni. Tutte le partenze con teleruttore di eventuali motori, devono essere provviste di lampade di segnalazione di motore in marcia.

Su tutti i quadri devono essere previsti opportuni spazi vuoti per l'aggiunta di eventuali interruttori supplementari.

2.5.5 CAVI PER DISTRIBUZIONI IN BASSA TENSIONE

I cavi elettrici da impiegare per le distribuzioni in bassa tensione dovranno avere i seguenti requisiti per la sicurezza in caso d'incendio:

- Non propagazione dell'incendio (CEI 20-22 e varianti);
- Grado di isolamento Uo/U=0,6/1kV (salvo ove diversamente indicato).

Fermo restando i requisiti sopra citati si rammenta che nell'impiego dei cavi bisogna tener presente le loro caratteristiche tecniche (temperatura max. di esercizio e temperatura max. di c.to c.to); ciò per limitare il rischio d'incendio connesso all'arco elettrico che in essi si può verificare.

In tutti i tipi di posa dei cavi va rispettato il raggio minimo di piegatura indicato dal costruttore.

È opportuno utilizzare cavi multipli di tipo flessibile per i comandi e le segnalazioni.

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

I cavi impiegati dovranno essere dei tipi e sezioni indicati nei disegni e negli elenchi della Lista lavorazioni e forniture.

2.5.6 CANALI PORTACAVI

Per l'installazione all'esterno o in ambienti con atmosfere aggressive si adotteranno canali portacavi in acciaio zincato, con pareti ribordate all'interno, zincatura a fuoco per immersione dopo la lavorazione; spessore della lamiera minimo da 0,8 a 1,5 mm a seconda della sezione. Certificazione IMQ.

Posati completi di coperchio, grado di protezione IP40; collegamento degli elementi ad incastro con garanzia di continuità elettrica.

Gli staffaggi dovranno essere in acciaio, zincato o inox a seconda della tipologia di ambiente; spessore e forma dovranno essere adatti alla tipologia di installazione.

2.5.7 TUBAZIONI PORTACONDUTTORI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi, a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni o nella Relazione Tecnica:

Tubo protettivo rigido in PVC autoestinguente di tipo medio (750 N), avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.1 (23-39), CEI EN 50086.2.1 (23-54)
- Classificazione secondo EN 50086 3321
- Resistenza di isolamento > 1000 M_ a 500V per 1'
- Rigidità dielettrica > 2000 V a 50 Hz per 15'
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086
- Autoestinguente in meno di 30 s

Tubo metallico rigido elettrosaldato ricavato da lamiera zincata, avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.1, CEI EN 60423
- Classificazione secondo EN 50086 5557
- Resistenza alla corrosione media
- Continuità elettrica resistenza < 0,05 _/m
- continuità elettrica del sistema assicurata utilizzando raccordi appositi
- Filettatura passo metrico ISO R68 secondo Norme CEI EN 60423 (IEC 423)

Tubo flessibile ricavato da nastro di acciaio profilato ad elica a semplice aggraffatura, ricoperto in PVC autoestinguente, liscio esternamente, resistente ai principali olii e grassi, avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.2.3
- Resistenza alla compressione secondo le EN 50086 pesante (1250 N)
- Temperatura di impiego -15°C +70°C
- Autoestinguenza secondo UL94 V0

Cavidotto isolante corrugato a doppia parete in pvc avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.1
- CEI EN 50086.2.4
- Resistenza alla compressione 450 N (schiacciamento 5%)
- Resistenza all'urto da 1 a 4 kg a –5°C (variabile a seconda il diametro)
- Rigidità dielettrica 20 kV/mm
- Resistenza di isolamento > 100 M _ a 500 V per 1'
- Resistenza alla fiamma non autoestinguente
- Inattaccabile dagli agenti chimici più comuni.
- Impermeabili (stagni all'immersione)
- Colore rosso

2.5.8 CASSETTE E MORSETTIERE

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti componenti, a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni o nella Relazione Tecnica:

- Cassette in materiale plastico autoestinguente con pareti lisce, di elevata resistenza agli urti, grado di protezione minimo IP55, coperchio fissato con viti, asolature sul fondo per il fissaggio di morsettiere, complete di raccordi per l'ingresso dei cavi o dei tubi.
- Cassette modulari in lega leggera con coperchio in lega leggera fissato mediante viti, guarnizioni antinvecchianti, grado di protezione minimo IP55, complete di raccordi per l'ingresso dei cavi o dei tubi e di morsetti.

Per la derivazione e l'attestazione dei cavi, si adotteranno morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante, nelle seguenti tipologie:

- Morsetti unipolari a serraggio diretto, per connessione entro le scatole di derivazione.
- Morsetti equipotenziali unipolari componibili a serraggio indiretto per connessioni volanti, o su guida EN 50022.
- Morsettiere ripartitrici modulari per fissaggio su guida EN 50022 per realizzazione di distribuzione all'interno di quadretti elettrici.

Le caratteristiche generali saranno:

- Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V
- Sezione nominale morsetti da1,5 a 35 mm^2
- Correnti nominali da 17,5 a 125 A, in relazione alla sezione del morsetto
- Temperatura di utilizzo max. 85°C
- Glow wire test 850°C

2.5.9 PRESE INTERBLOCCATE

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita.

La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

- Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione
- Tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione

- Le prese a 24V saranno dotate di trafo 230/24V con potenza min. 160VA
- Correnti nominali 16, 32, 63 A N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione
- N. poli 2P per le versioni a bassissima tensione
- Grado di protezione IP55
- Resistenza agli urti min. IK08
- Glow wire test min 850°C (parti attive)
- Rispondenza alle Norme CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2, CEI 17-11, EN 60947-3, CEI 96-2, EN 60742 , CEI 32-1, CEI 32-5, IEC 127, EN 60269-1/3.

2.5.10 Apparecchi di comando protetti

Montaggio a vista, esecuzione con:

- contenitore modulare in materiale isolante termoindurente autoestinguente;
- passaggio per i conduttori muniti di pressacavo in materiale isolante termoplastico autoestinguente con anello in elastomero antinvecchiante (1/2" gas);
- viti per il fissaggio del coperchio e molle in acciaio inox;
- guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiante;
- portata apparecchi 16A/230V – 50Hz.

2.5.11 Interruttori modulari magnetotermici

Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica, con le seguenti caratteristiche specifiche:

- Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"
- N° poli 1P+N; 2; 3 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Gamma di corrente nominale da 6 a 63A
- Gamma di Poteri d'interruzione di 6, 10 e 25 kA
- Componibili con ampia gamma di accessori.

2.5.12 Interruttori differenziali

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici indicati in precedenza, con le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere di interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a Icn del dispositivo associato
- Corrente nominale: 25 e 63A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 3,5 U.M.
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale e Tasto di prova
- Segnalazione d'intervento differenziale
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori.

2.5.13 INTERRUTTORI DI MANOVRA/SEZIONATORI

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 100A
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC-23B(16¸63A); AC-22B(80¸100A)
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1
- Componibili con ampia gamma di accessori

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina. Caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1.

2.5.14 INTERRUTTORI SCATOLATI

Caratteristiche generali:

- normativa di riferimento CEI EN 60 947.2
- tipo automatico, magnetotermico in scatola isolante
- esecuzione sezionabile/estraibile
- attacchi posteriori
- n. poli 2/3/4 come da schemi unifilari
- tensione nominale 660/250 V
- corrente nominale (45°C) come da schemi unifilari
- frequenza 50 Hz
- tensione di prova 3000 V
- potere di interruzione nominale limite a 380/415V (Icn) ≥ 40kA
- durata interruzione 20 ms
- comando a leva

Sganciatori elettronici con:

- intervento termico "L" regolabile (0,4-1 In)
- intervento magnetico "S/I" regolabile (1-10 In) con ritardo intenzionale regolabile
- intervento differenziale con: toroide esterno regolabile /escludibile
- in corrente 0,03 ÷ 3A - in tempo 0,05 ÷ 5s
- sganciatore di apertura (dove necessario, vedere schemi unifilari);
- protezione trasparente degli sganciatori;
- blocco a chiave e a lucchetti per interruttore sezionato;
- cordone con presa spina per circuiti ausiliari;
- presa di estrazione.

2.5.15 APPARECCHI ILLUMINANTI

Prima della fornitura e posa in opera degli apparecchi illuminanti sarà onere dell'appaltatore fornire una campionatura di tutti gli apparecchi illuminanti. La campionatura dovrà necessariamente essere approvata dalla committenza, dalla direzione lavori impianti e dalla direzione lavori architettonica prima che questi vengano posati in opera.

Di seguito sono riportati i principali apparecchi di illuminazione proposti .

	Corpo illuminante per ambienti industriali, con lampada a scarica, per installazione a sospensione, a luce diretta diffusa, composto da: Corpo alluminio pressofuso con alettatura di raffreddamento. Riflettore in alluminio stampato prismatizzato, ossidato anodicamente con spessore 3 micron e brillantato, per un elevato rendimento luminoso. Il riflettore aperto rimane agganciato al corpo dell'apparecchio con catenelle di sospensione anticaduta. Diffusore in vetro temperato, spessore 5 mm resistente agli shock termici e agli urti, oppure in policarbonato trasparente prismatizzato internamente, infrangibile, autoetinguente V2. Verniciatura a polvere poliestere colore nero, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Guarnizione in gomma siliconica. Viterie in acciaio inossidabile. Sospensione a mezzo golfare con gambo filettato in acciaio. Installazione a soffitto, a parete, a sospensione, o su canale industriale. Connessione elettrica mediante morsettiera, ingresso cavi Pressacavo in nylon f.v. diam. 1/2 pollice gas (cavo min. diam. 9, max diam. 12), classe di isolamento I, grado di protezione IP65. Portalampade In ceramica e contatti argentati. Attacco E40. Alimentazione 230V/50Hz. Piastra portacablaggio asportabile per una facile manutenzione. Collegamenti in cavetto flessibile, capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, isolamento in silicone con calza in fibra di vetro sezione 1 mm². Morsettiera 2P+PE in nylon con massima sezione dei conduttori ammessa 4 mm². Cablaggio ferromagnetico con starter ed accenditore, a basse perdite, portafusibile di sezionamento con fusibile in vetro 5x20 se previsto o richiesto. Conforme alle normative EN60598-1 e CEI 34-21. Certificato di conformità rilasciato dall'istituto Marchio di Qualità (IMQ), certificazione di conformità Europea ENEC. Fornito completo di lampada e compreso di tutti gli accessori e lavorazioni necessarie per dare l'elemento funzionante e finito a regola d'arte.
	Apparecchio di illuminazione ad emissione diretta, per uso civile e industriale, adatto in ambienti interni o esterni, per montaggio sporgente a soffitto, a parete o su binario predisposto, sia singolo che a fila continua, composto da corpo stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile ed autoestinguente colore grigio RAL 7035, diffusore in policarbonato trasparente prismatizzato internamente, autoestinguente V2 infrangibile e antipolvere, riflettore in acciaio zincato preverniciato a forno con resina poliestere, portalampada in policarbonato, completo di guarnizione e ganci di chiusura che consentono l'apertura a cerniera del diffusore, grado di protezione IP66 IK08 - F; cablaggio per alimentazione 230V/50Hz, completo di morsettiera 2P+T con portafusibile e fusibile di protezione da 3,15 A, condensatore di rifasamento, filtro antidisturbo radio-TV, alimentatore convenzionale o elettronico con possibilità di inserimento di gruppo di emergenza con batterie al nickel-cadmio, lampade fluorescenti ad alta resa cromatica ed elevata efficienza luminosa, prodotto in conformità alle norme EN 60598 – CEI 34-21. Fornito completo di lampada e compreso di tutti gli accessori e lavorazioni necessarie per dare l'elemento funzionante e finito a regola d'arte.

2.5.16 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO

Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi è necessario fare riferimento alla Norma UNI 9795; questa norma, ha lo scopo di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio. Vengono pertanto non solo definite le modalità di calcolo del numero dei rivelatori di fumo e di calore e del loro posizionamento, ma si hanno anche indicazioni circa l'esecuzione di fuochi standard di prova e le tempistiche relative alle necessarie operazioni di manutenzione periodica.

L'impianto comprende i seguenti prodotti:

- Rilevatori lineari di fumo e fuoco ad Alta Sensibilità, costituiti da Unità ricevente e trasmittente, IP65;
- Controllori versione DUST (Per ambienti con vapori intensi, polveri ed aereosoli);
- Schede di RESET remoto;
- Rivelatori di temperatura, con base indirizzata;
- Rivelatori ottici di fumo analogici, con base indirizzata;
- Moduli di interfaccia per centrali analogiche con isolatore;
- Alimentatori supplementari 27,6 Vdc – 140 W;
- Accumulatori 12 Vcc – 17 Ah
- Moduli di interfaccia per sirene con isolatore;
- Centrale analogica indirizzata a 2 Loop per 252 dispositivi e 240 zone;
- Pulsanti manuali analogici con isolatore;
- Pannelli di segnalazione IP54;
- Sirene convenzionali 24 Vdc, IP65;

compreso cavi di alimentazione, Loop con specifiche EN50200, collegamenti fra controllori e barriere con cavo per seriali RS485.

2.5.17 SISTEMA TVCC

Il sistema di televisione a circuito chiuso dovrà avere la funzione di fornire al personale preposto alla sorveglianza in tempo reale immagini dell'evento verificatosi e consentirne successivamente la ricostruzione.

Questo sistema ha essenzialmente lo scopo di sorvegliare particolari aree all'interno della struttura, consentendo l'invio di immagini alla postazione presidiata.

Le immagini video saranno rinviate ad un videoregistratore digitale, completo di monitor di visione e tastiera di controllo, che verrà ubicata nella postazione presidiata.

L'impianto di televisione a circuito chiuso dovrà prevedere i seguenti prodotti:

- Telecamere Bullet 1,3 MEGAPIXEL IP66 con 31 IR Blackled con nuovo DSP WiseNet, Day/Night con filtro IR removibile, sensore CMOS 1/3" Progressive Scan, Obiettivo varifocale 3.6x (2,8 ~ 10 mm) sensibilità colore 0,3Lux/F1.2 (50IRE), B/N 0,01/F1.2 (50IRE), Triplo codec H.264, MPEG4 e JPEG, multi streaming (fino ad un massimo di 10 contemporaneamente), protocolli di rete IPv4 e IPv6, ONVIF, Motion Detection, Privacy Mask 8 zone, analisi video. Alimentazione 24Vac/12Vcc/PoE. Temperatura di funzionamento da -10°C a +50°C. Dimensioni Ø86 x 334,8mm;
- Switch Ethernet PoE con RJ-45 Interface 8-Port 10/100Mbps Fast Ethernet ports, 4-Port support 48VDC power to PoE Powered Device, AC 100~240V, 50/60Hz;
- Maxi Copper Extender ethernet e alimentazione POE su cavo UTP CAT5, in alluminio, Alimentazione 12Vdc, 24Vac, Poe, 250mA, Temperatura di esercizio: -40°C ~ +75°C, Dimensioni: 3x4x9.5 cm (HxPxL);
- Network Video Recorder a 16 canali, compressione H.264, MPEG-4 e M-JPEG,recording bit rate fino a 64Mbps, sistema operativo Linux, HD da 1TB, velocita' di trasmissione fino a 48 Mbps, controllo automatico della larghezza di banda, N. max utenti remoti Ricerca (3) / Live unicast (10) / Live multicast (20), Protocolli supportati TCP/IP, DHCP, PPPoE, SMTP, NTP, HTTP, DDNS, RTP, RTSP, fino a 5 HD interni e 2 interfaccia e-sata x eventuali HD esterni, 3 porte USB per backup, Watermark, uscita monitor VGA e HDMI, 1 uscita audio, 16 ingressi di allarme e 4 uscite, 2 RJ-45 10/100/1000 Base-T, visualizzazione di rete tramite Net-i viewer o Web Browser, completo di mouse e telecomando, 100 ~ 240V CA ±10%, 50/60 Hz, Max. 60 W (con 1 HDD), completo di Kit supporto rack;
- Armadio rack;

compreso cavi di alimentazione, collegamenti con cavi tipo schermato LAN FTP categoria 6E.

2.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

Nella redazione del progetto esecutivo dovranno essere rispettati i seguenti requisiti per l'installazione dell'impianto e dei suoi componenti:

- In generale tutti i componenti dovranno rispettare la posizione ad essi assegnata nel progetto definitivo, lasciando inalterata ogni altra condizione operativa e logistica già prevista;
- Tutte le apparecchiature saranno installate in conformità alle disposizioni del fabbricante, in osservanza alle norme relative agli ambienti ed alle prescrizioni di installazione.
- Il costruttore dovrà sviluppare anche i calcoli di dimensionamento e verifica secondo le norme vigenti.
- Il montaggio dei vari componenti potrà anche essere realizzato in loco, previo verifica ed accettazione della fornitura da parte della D.L. e dell'Amministrazione competente.
- E' vietato saldare qualsiasi staffa o altro sulle strutture di sostegno delle macchine e tubazioni in acciaio zincato.

2.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA

Si farà innanzitutto riferimento al Disciplinare descrittivo e prestazionale allegato al progetto definitivo, dove sono riportate le indicazioni di carattere generale applicabili a TUTTE le attività, opere e forniture, niente escluso previste in appalto.

In questi paragrafi sono riportate note specifiche sui rispettivi elementi tecnici delle opere di progetto considerate.

2.7.1 CONTROLLI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Per ricercare ed evidenziare eventuali difetti dei materiali o di fabbricazione, i componenti saranno sottoposti a prove di accettazione o individuali, prove di tipo e verifica della documentazione relativa alla progettazione esecutiva e delle certificazioni previste.

2.7.2 COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO PER LA CONFORMITÀ DELLE OPERE AL PROGETTO DEFINITIVO, AL PROGETTO ESECUTIVO ED ALLE AUTORIZZAZIONI RICHIESTE

La realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme alle disposizioni e prescrizioni stabilite nelle autorizzazioni rilasciate sulla base del progetto definitivo. Ogni eventuale modifica, anche minima, che si rendesse necessaria, dovrà essere approvata dal D.L. e dal Committente in forma scritta e preventivamente autorizzata dall'Amministrazione competente. Pertanto la D.LL. non consentirà l'esecuzione di nessuna opera in difformità da dette autorizzazioni senza l'ottenimento preventivo di nulla osta.

Per l'esecuzione del collaudo tecnico – amministrativo l'appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione tecnica necessaria a soddisfare ogni richiesta da parte dell'Amministrazione competente. Durante il collaudo l'appaltatore dovrà garantire la presenza di proprio personale tecnico.

2.7.3 MESSA IN ESERCIZIO E MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO

Ottenuto il nulla osta di regolare esecuzione si passerà alla fase di messa in esercizio e messa a regime dell'impianto secondo le modalità previste dalla autorizzazione dell'Amministrazione competente. L'appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo per tutto il tempo di avviamento previsto realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione producendo adeguata documentazione da inoltrare agli enti competenti.

2.7.4 COLLAUDO TECNICO DELL'IMPIANTO, NEL SUO COMPLESSO E DELLE SINGOLE APPARECCHIATURE, AL MASSIMO CARICO

Il sistema composto da apparecchiature e componenti costituenti l'impianto BT sarà soggetto al collaudo tecnico una volta completato e reso funzionale con il resto dell'impianto di trattamento dei rifiuti.

Per collaudo si intendono tutte quelle operazioni atte a verificare che l'impianto sia perfettamente funzionale, in particolare, avvalendosi della documentazione di progetto (Norme CEI 64.8/6):

- sarà eseguito un esame a vista degli impianti;
- sarà verificata la corretta installazione di tutte le apparecchiature e la relativa funzionalità;
- saranno verificate tutte le tarature di relè termici, magnetici, magnetotermici e qualsiasi altro regolabile;
- sarà verificata la corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- sarà verificata la presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe.

Ogni altro parametro previsto nel presente disciplinare dovrà essere rispettato e potrà essere verificato in sede di collaudo.

2.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO

2.8.1 VERIFICHE E GESTIONI DELLE ANOMALIE

Qualora l'impianto presenti una qualsiasi anomalia si dovrà attivare una segnalazione visiva e acustica nel locale di controllo e nella palazzina uffici e la registrazione nel software di gestione e controllo dell'impianto.

2.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Attività computata nell'offerta dell'intero impianto di trattamento.

2.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO

La priorità di esercizio dell'impianto in oggetto è funzione della particolarità degli impianti meccanici del centro di trattamento rifiuti.

2.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO

Per la corretta fornitura e posa di tutti i componenti dell'impianto in oggetto si farà particolare riferimento ai seguenti documenti costituenti il progetto definitivo OPERE ELETTRICHE E AUTOMAZIONE:

RINSG_PDrt_2.1_105_st00_tc01	RELAZIONE TECNICA
RINSG_PDqe_2.1_105_st03_tc00	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE
RINSG_PDde_2.1_105_st00_tc01	VIE CAVI PRINCIPALI
RINSG_PDde_2.1_105_st01_tc01	PLANIMETRIA GENERALE
RINSG_PDde_2.1_105_st05_tc00	ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE
RINSG_PDde_2.1_105_st09_tc00	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE
RINSG_PDde_2.1_105_stxx_tc00	DA st15 A st23 SCHEMI UNIFILARI QUADRI EL.
RINSG_PDde_3_105_st02	TIPICI

2.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO

Dovrà essere consegnata tutta la documentazione prevista contrattualmente e dalle normative in vigore, ed in particolare:

- il Manuale di Esercizio e Manutenzione degli impianti e delle macchine componenti il sistema, completo dei disegni "come costruito", da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori prima della effettuazione dei collaudi provvisori;
- l'elenco dei componenti di ricambio del sistema previsti nel Piano di Manutenzione;
- la Dichiarazione di conformità degli impianti tecnologici alla regola dell'arte, come richiesto dal DL 37 del 22.01.2008;
- la marcatura CE del sistema (dove previsto) o dei componenti il sistema;
- tutte le certificazioni ed omologazioni (per la redazione della dichiarazione di conformità dell'impianto è fatto obbligo di seguire le indicazioni della guida CEI 03).

2.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA)

Nella realizzazione, costruzione, installazione ed esercizio del sistema in oggetto devono essere rispettate tutte le leggi e norme nazionali ed internazionali generali e specifiche in vigore.

In particolare si evidenziano alcuni titoli fra i più significativi:

2.13.1 NORME E GUIDE DI RIFERIMENTO

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^ edizione)
- CEI EN 62040 - 50091: Sistemi statici di continuità (UPS)
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)
- UNI EN 1838: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- CEI EN 50171 (CEI 34-102): Sistemi di alimentazione centralizzata
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

3 AUTOMAZIONE E CONTROLLO

3.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO

Tutte le funzioni principali dell'impianto saranno gestite da un sistema che provvede a raccogliere i dati ed impartire i comandi relativi all'impiantistica allo scopo di ottimizzare la gestione e la sicurezza di utilizzo dell'attività.

L'infrastruttura di supporto della rete telematica (fonia-dati) consentirà flessibilità nella gestione, ampliamenti e riconfigurazioni.

La relazione specifica è oggetto di un documento separato: RINSG_PDrt_2.1_105_st00_tc01.

Questo documento deve essere letto in congiunzione con tutti i documenti facenti parte il progetto, quali ad esempio gli elaborati grafici, le specifiche degli impianti meccanici e degli impianti antincendio; la descrizione tecnica delle opere oggetto dello sviluppo è contenuta inoltre nella relazione descrittiva degli impianti.

3.2 DATI DI PROGETTO

L'impianto in esame presenta i seguenti dati di progetto (da verificare in sede di esecuzione):

3.2.1 RETE

- Tensione di alimentazione secondaria:..400V - 50Hz trifase

.... 230V - 50 Hz monofase

- Il sistema elettrico di controllo del processo si compone, per ogni zona, di una serie di quadri di comando utenze affiancati da quadri provvisti di controllori a logica programmabile (PLC Master) e di ulteriori quadri di macchina (Q..) o pannelli locali (PL) dotati di stazione I/O remota collegati tra loro tramite una rete "Profibus";
- Tutti i PLC Master sono inoltre collegati tra loro e ad uno o più computer supervisori tramite una rete Ethernet, installati nell'impianto o collegati tramite modem, predisposti per il controllo o la gestione dell' impianto.

Impianto soggetto al DM 22 gennaio 2008, n. 37, Regolamento: "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

3.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA

Sono parte integrante della fornitura, compresa la posa in opera, la rete di distribuzione ed il collegamento alle apparecchiature, comunque nulla escluso per il completo funzionamento secondo quanto stabilito dal progetto ed in particolare:

- **Supervisore**

Il sistema sarà dotato di supervisore posto in posizione remota rispetto all'impianto, collegato tramite rete Ethernet.

- **Apparecchi e componenti**

In ogni cabina o sala quadri è presente uno switch per il collegamento Ethernet al quale sono attestati i quadri PLC e altre apparecchiature di supervisione, quali PC e stampanti locali, apparecchiature di sorveglianza, telecamere o sistemi di allarme.

Al quadro PLC, che contiene il controllore che ospita la logica programmabile master, fanno capo, tramite reti Profibus (Siemens) o collegamenti diretti in cavo, tutti i segnali ed i comandi provenienti dai quadri di processo, dai quadri di macchina e dal campo.

In campo sono previsti dei pannelli locali (PL) contenenti unità remote e collegate con reti Profibus di acquisizione segnali alle quali fanno capo le cassette comando locale delle utenze (CL) ed in genere tutti i segnali di interfacciamento con il campo.

- **Ulteriori apparecchiature e componenti**

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, hardware, morsettiere, cavi, fibra ottica, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento degli impianti di automazione e controllo.

3.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Il software di supervisione sarà implementato con una adeguata quantità di pagine grafiche, di qualità tale da permettere una sicura ed agevole comunicazione fra l'operatore (o gli operatori) ed il sistema; ogni sezione di impianto sarà separatamente rappresentata a video e sarà dotata dei comandi per la modifica o la visualizzazione dei parametri pertinenti l'area stessa.

Il sistema sarà corredato di una pagina grafica generale per la rappresentazione dell'intero impianto, richiamabile da tutti i sottomenu per poter modificare l'area di lavoro.

Pagine specifiche saranno previste per la gestione degli impianti tecnologici (ad esempio il sistema di rivelazione incendi), attraverso le quali l'operatore potrà assumere informazioni e modificare gli stati dei sistemi controllati.

L'accesso alle funzioni sarà soggetto all'uso di password attribuite in base all'importanza delle funzioni disponibili e al livello gerarchico e di competenza dell'operatore.

Nell'ambito delle possibilità offerte dal sistema e nell'ottica di garantire la sicurezza delle persone e degli impianti, alcune funzioni potranno essere personalizzate in base alle preferenze dell'operatore, se ritenuto opportuno.

3.5 DATI TECNICI

3.5.1 SUPERVISORE

Il sistema sarà composto dai seguenti elementi:

- computer di supervisione con monitor a colori da 19";
- stampante a colori;
- software di gestione e acquisizione dati dai PLC master;
- modem e router per comunicazioni via linea telefonica.

3.5.2 APPARECCHI E COMPONENTI

Per ogni cabina elettrica sono previste le seguenti apparecchiature:

- SWITCH per il collegamento Ethernet
- QPLC Contenente PLC master completo di CPU, schede di rete Ethernet e Profibus ed eventuali schede di I/O analogiche e digitali per interfaccia con il campo.

Tramite rete Profibus saranno allacciate al QPLC le seguenti apparecchiature di processo:

- Locali quadri e locali di comando, contenenti ciascuno varie unità remote complete di interfaccia Profibus, schede di I/O analogiche e digitali.
- MCC - Quadri motor control center equipaggiati con moduli I/O ASI per il comando ed il controllo di ciascuna utenza. La rete ASI sarà dotata di interfaccia per il collegamento alla rete Profibus. Eventuali utenze comandate da inverter si attesteranno alla rete Profibus.
- PL - Pannelli locali contenenti ciascuno una o più unità remote complete di interfaccia Profibus, schede di I/O analogiche e digitali.

Tramite rete Ethernet saranno allacciati allo SWITCH le seguenti apparecchiature:

- computer di supervisione con monitor a colori;
- stampanti a colori.

3.5.3 ULTERIORI APPARECCHIATURE E COMPONENTI

Tutti i materiali vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

Al fine di garantire il supporto e la manutenzione nel tempo del sistema, nonché per garantire al meglio la sua qualità e la sua affidabilità, con particolare riguardo alle componenti software, si richiede che le soluzioni proposte siano basate su prodotti disponibili, collaudati e ripetutamente utilizzati in applicazioni simili a quella in oggetto.

Il sistema dovrà essere aperto alla integrazione di diversi tipi di sottosistemi. A tal fine dovrà possedere tutti gli strumenti hardware e software per consentire facilmente la realizzazione di interfacciamenti seriali con sottosistemi di terze parti secondo protocolli definiti da queste.

Sono previsti esclusivamente cablaggi di categoria 6 o superiore.

3.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

Nella redazione del progetto esecutivo dovranno essere rispettati i seguenti requisiti per l'installazione dell'impianto e dei suoi componenti:

- In generale tutti i componenti dovranno rispettare la posizione ad essi assegnata nel progetto definitivo, lasciando inalterata ogni altra condizione operativa e logistica già prevista.
- Tutte le apparecchiature saranno installate in conformità alle disposizioni del fabbricante, in osservanza alle norme relative agli ambienti ed alle prescrizioni di installazione.
- Il costruttore dovrà sviluppare anche i calcoli di dimensionamento e verifica secondo le norme vigenti.
- Il montaggio dei vari componenti potrà anche essere realizzato in loco, previo verifica ed accettazione della fornitura da parte della D.L. e dell'Amministrazione competente.

3.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA

Si farà innanzitutto riferimento al Disciplinare descrittivo e prestazionale allegato al progetto definitivo, dove sono riportate le indicazioni di carattere generale applicabili a TUTTE le attività, opere e forniture, niente escluso previste in appalto.

In questi paragrafi sono riportate note specifiche sui rispettivi elementi tecnici delle opere di progetto considerate.

3.7.1 CONTROLLI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Per ricercare ed evidenziare eventuali difetti dei materiali o di fabbricazione, i componenti saranno sottoposti a prove di accettazione o individuali, prove di tipo e verifica della documentazione relativa alla progettazione esecutiva e delle certificazioni previste.

3.7.2 COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO PER LA CONFORMITÀ DELLE OPERE AL PROGETTO DEFINITIVO, AL PROGETTO ESECUTIVO ED ALLE AUTORIZZAZIONI RICHIESTE

La realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme alle disposizioni e prescrizioni stabilite nelle autorizzazioni rilasciate sulla base del progetto definitivo. Ogni eventuale modifica, anche minima, che si rendesse necessaria, dovrà essere approvata dal D.L. e dal Committente in forma scritta e preventivamente autorizzata dall'Amministrazione competente. Pertanto la D.LL. non consentirà l'esecuzione di nessuna opera in difformità da dette autorizzazioni senza l'ottenimento preventivo di nulla osta.

Per l'esecuzione del collaudo tecnico – amministrativo l'appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione tecnica necessaria a soddisfare ogni richiesta da parte dell'Amministrazione competente. Durante il collaudo l'appaltatore dovrà garantire la presenza di proprio personale tecnico.

3.7.3 MESSA IN ESERCIZIO E MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO

Ottenuto il nulla osta di regolare esecuzione si passerà alla fase di messa in esercizio e messa a regime dell'impianto secondo le modalità previste dalla autorizzazione dell'Amministrazione competente. L'appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo per tutto il tempo di avviamento previsto realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione producendo adeguata documentazione da inoltrare agli enti competenti.

3.7.4 COLLAUDO TECNICO DELL'IMPIANTO, NEL SUO COMPLESSO E DELLE SINGOLE APPARECCHIATURE, AL MASSIMO CARICO

Il sistema composto dalle apparecchiature e componenti costituenti l'impianto di automazione e controllo sarà soggetto al collaudo tecnico una volta completato e reso funzionale con il resto dell'impianto di trattamento dei rifiuti.

Per collaudo si intendono tutte quelle operazioni atte a verificare che l'impianto sia perfettamente funzionale, in particolare, avvalendosi della documentazione di progetto (Norme CEI 64.8/6).

Ogni altro parametro previsto nelle presente specifica tecnica dovrà essere rispettato e potrà essere verificato in sede di collaudo.

3.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO

3.8.1 VERIFICHE E GESTIONI DELLE ANOMALIE

La supervisione dell'intero impianto e dei processi sarà effettuata con uno specifico computer server dotato di software Scada e più computer dotati di software client Scada che rappresentano l'interfaccia operatore – PLC.

3.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Attività computata nell'offerta dell'intero impianto di trattamento.

3.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO

La priorità di esercizio dell'impianto in oggetto è funzione della particolarità degli impianti meccanici del centro di trattamento rifiuti.

3.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO

Per la corretta fornitura e posa di tutti i componenti dell'impianto in oggetto si farà particolare riferimento ai seguenti documenti costituenti il progetto definitivo OPERE ELETTRICHE E AUTOMAZIONE:

RINSG_PDrt_2.1_105_st00_tc01	RELAZIONE TECNICA
RINSG_PDqe_2.1_105_st03_tc00	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE
RINSG_PDde_2.1_105_st00_tc01	VIE CAVI PRINCIPALI
RINSG_PDde_2.1_105_st01_tc01	PLANIMETRIA GENERALE
RINSG_PDde_2.1_105_st02_tc01	SCHEMA UNIFILARE GENERALE
RINSG_PDde_3_105_st00_tc01	SCHEMA AUTOMAZIONE

3.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO

Dovrà essere consegnata tutta la documentazione prevista contrattualmente e dalle normative in vigore, ed in particolare:

- il Manuale di Esercizio e Manutenzione degli impianti e delle macchine componenti il sistema, completo dei disegni "come costruito", da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori prima della effettuazione dei collaudi provvisori;
- l'elenco dei componenti di ricambio del sistema previsti nel Piano di Manutenzione;
- la Dichiarazione di conformità degli impianti tecnologici alla regola dell'arte, come richiesto dal DL 37 del 22.01.2008;
- la marcatura CE del sistema (dove previsto) o dei componenti il sistema;
- tutte le certificazioni ed omologazioni (per la redazione della dichiarazione di conformità dell'impianto è fatto obbligo di seguire le indicazioni della guida CEI 03).

3.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA)

Nella realizzazione, costruzione, installazione ed esercizio del sistema in oggetto devono essere rispettate tutte le leggi e norme nazionali ed internazionali generali e specifiche in vigore.

In particolare si evidenziano alcuni titoli fra i più significativi:

3.13.1 NORME E GUIDE DI RIFERIMENTO

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^ edizione)
- CEI EN 62040 - 50091: Sistemi statici di continuità (UPS)
- UNI EN 1838: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- CEI EN 60950 (CEI 74-2): Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione – Sicurezza

4 IMPIANTI DI COLLEGAMENTO BORDO MACCHINA

4.1 DESCRIZIONE SOMMARIA E INQUADRAMENTO NEL PROGETTO

L'impiantistica di bordo macchina è quella parte dell'impianto relativa ai collegamenti terminali alle macchine e sarà sviluppata tenendo conto delle condizioni operative delle aree, nell'ottica della riduzione dei rischi di danneggiamento delle condutture, della limitazione della penetrazione di sporcizia all'interno delle condutture per garantire un ottimale scambio di calore con l'ambiente, e per evitare l'attacco di roditori ai cavi ed alle apparecchiature.

Questo documento deve essere letto in congiunzione con tutti i documenti facenti parte il progetto, quali ad esempio gli elaborati grafici, le specifiche degli impianti meccanici e degli impianti antincendio; la descrizione tecnica delle opere oggetto dello sviluppo è contenuta inoltre nella relazione descrittiva degli impianti.

4.2 DATI DI PROGETTO

L'impianto in esame presenta i seguenti dati di progetto (da verificare in sede di esecuzione):

4.2.1 RETE DI BASSA TENSIONE

- Tensione di alimentazione secondaria: ....400V - 50Hz trifase
.... 230V - 50 Hz monofase
- Corrente di corto circuito massima: ....Vedi schemi quadri elettrici
- Fattore di potenza di corto circuito: 0,2
- Classificazione secondo CEI 0-2:..INDCB

Impianto soggetto al DM 22 gennaio 2008, n. 37, Regolamento: "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

4.3 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI IL SISTEMA

Sono parte integrante della fornitura, compresa la posa in opera, la derivazione dalla rete principale ed il collegamento alle apparecchiature di utenza, comunque nulla escluso per il completo funzionamento secondo quanto stabilito dal progetto ed in particolare:

- **Cavi per distribuzioni in bassa tensione**

Le linee di alimentazione si suddividono in:

- *Linee di comando e segnalazione*: se posate entro tubazioni isolanti incassate o continue a vista, si utilizzerà, salvo casi particolari segnalati, cavo unipolare tipo N07V-K o N07G9-K, con anime in rame isolate in PVC, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di gas tossici e corrosivi. Per la posa in vista, entro tubazioni metalliche, sia continue che discontinue, si utilizzerà cavo con guaina esterna, multipolare, tipo NPI07VV-F (FROR) FG7OR o FG7OM1, a seconda delle necessità, con anime in rame isolate in PVC o in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio.
- *Linee di alimentazione*: installate entro tubazioni o canali metallici a vista, entro tubazioni interrate, posate a vista o direttamente interrate: potranno essere utilizzati cavi tipo FG7OR (multipolare) o FG7R (unipolare) tensione di isolamento U0/U≥ 0,6/1 kV, in rame isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti la fiamma e non propaganti l'incendio. Se specificato, saranno utilizzati cavi a Norma CEI 20-37 (designazione "M1").
- *Linee di alimentazione di macchine controllate da inverter VFD*: installate entro tubazioni o canali metallici a vista, entro tubazioni interrate, posate a vista o direttamente interrate: potranno essere utilizzati cavi schermati tipo FG7OH2R o FG7OH1R (multipolare), in base alle indicazioni del costruttore dell'apparecchiatura, tensione di isolamento U0/U≥ 0,6/1 kV, in rame isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti la fiamma e non propaganti l'incendio.
- *Linee di comunicazione*: saranno impiegati i cavi richiesti dalle specifiche dei costruttori dei sistemi, impiegando, di preferenza e quando disponibili, cavi con caratteristiche LS0H.

- **Vie cavi**

I cavi saranno posati all'interno di canalizzazioni che si sviluppano in percorsi aerei, prevalentemente costituite da canali chiusi in lamiera zincata a caldo, con coperchio ed eventuale separatore.

Gli stacchi dai canali, necessari per raggiungere impianti ed utenze saranno realizzati prevalentemente mediante tubazioni in acciaio zincato a caldo o PVC rigido pesante.

- **Organi di comando**

Il comando di motori, in genere, deve essere realizzato a mezzo di selettori M-0-A (manuale-zero-automatico).

- **Ulteriori apparecchiature e componenti**

Trattasi dell'insieme di connessioni elettriche, morsettiere, cavi, strumentazione ed apparecchiature accessorie, necessarie per il completamento degli impianti BT a bordo macchina.

Le connessioni elettriche, che devono essere realizzate con metalli elettroliticamente compatibili devono possedere caratteristiche termiche ed elettriche non inferiori a quelle dei conduttori ad esse collegate.

Tutti i materiali isolanti vanno scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo a cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di autoestinguenza.

4.4 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

All'interno dei vani delle rispettive cabine elettriche, in derivazione dai quadri di distribuzione principale (QGD), saranno installati i quadri di comando delle utenze tecnologiche e di protezione delle linee di alimentazione (QCL), in parte adibiti al contenimento delle apparecchiature di regolazione dei motori (azionamenti a velocità variabile e soft – starter).

4.5 DATI TECNICI

4.5.1 CAVI PER DISTRIBUZIONI IN BASSA TENSIONE

I cavi elettrici da impiegare per le derivazioni in bassa tensione dovranno avere i seguenti requisiti per la sicurezza in caso d'incendio:

- Non propagazione dell'incendio (CEI 20-22 e varianti);
- Grado di isolamento Uo/U=0,6/1kV (salvo ove diversamente indicato).

Generalmente saranno utilizzati cavi multipolari fino a 35 mm², oltre questa sezione si useranno cavi unipolari.

È opportuno utilizzare cavi multipli di tipo flessibile per i comandi e le segnalazioni.

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto, dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL ed essere dotati di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

I cavi impiegati dovranno essere dei tipi e sezioni indicati nei disegni e negli elenchi dei materiali della Lista lavorazioni e forniture.

Dovrà essere evitata ogni giunzione diritta sui cavi, i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.

4.5.2 CANALI PORTACAVI

Per l'installazione all'esterno o in ambienti con atmosfere aggressive si adotteranno canali portacavi in acciaio zincato, con pareti ribordate all'interno, zincatura a fuoco per immersione dopo la lavorazione; spessore della lamiera minimo da 0,8 a 1,5 mm a seconda della sezione. Certificazione IMQ.

Posati completi di coperchio, grado di protezione IP40; collegamento degli elementi ad incastro con garanzia di continuità elettrica.

Gli staffaggi dovranno essere in acciaio, zincato o inox a seconda della tipologia di ambiente; spessore e forma dovranno essere adatti alla tipologia di installazione.

4.5.3 TUBAZIONI PORTA CONDUTTORI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi, a seconda delle prescrizioni indicate negli elaborati grafici o nella Relazione tecnica:

Tubo protettivo rigido in PVC autoestinguente di tipo medio (750 N), avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.1 (23-39), CEI EN 50086.2.1 (23-54)
- Classificazione secondo EN 50086 3321
- Resistenza di isolamento > 1000 M_ a 500V per 1'
- Rigidità dielettrica > 2000 V a 50 Hz per 15'
- Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086
- Autoestinguente in meno di 30 s

Tubo metallico rigido elettrosaldato ricavato da lamiera zincata, avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.1, CEI EN 60423
- Classificazione secondo EN 50086 5557
- Resistenza alla corrosione media
- Continuità elettrica resistenza < 0,05 _/m
- continuità elettrica del sistema assicurata utilizzando raccordi appositi
- Filettatura passo metrico ISO R68 secondo Norme CEI EN 60423 (IEC 423)

Tubo (guaina) flessibile ricavato da nastro di acciaio profilato ad elica a semplice aggraffatura, ricoperto in PVC autoestinguente, liscio esternamente, resistente ai principali olii e grassi, avente le seguenti caratteristiche:

- Normative di riferimento CEI EN 50086.2.3
- Resistenza alla compressione secondo le EN 50086 pesante (1250 N)
- Temperatura di impiego -15°C +70°C
- Autoestinguenza secondo UL94 V0

4.5.4 CASSETTE E MORSETTIERE

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi, a seconda delle prescrizioni indicate negli elaborati grafici o nella Relazione tecnica:

- Cassette in materiale plastico autoestinguente con pareti lisce, di elevata resistenza agli urti, grado di protezione minimo IP55, coperchio fissato con viti, asolature sul fondo per il fissaggio di morsettiere, complete di raccordi per l'ingresso dei cavi o dei tubi.
- Cassette modulari in lega leggera con coperchio in lega leggera fissato mediante viti, guarnizioni antinvecchianti, grado di protezione minimo IP55, complete di raccordi per l'ingresso dei cavi o dei tubi e di morsetti.

Per la derivazione e l'attestazione dei cavi, si adotteranno morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante, nelle seguenti tipologie:

- Morsetti unipolari a serraggio diretto, per connessione entro le scatole di derivazione.
- Morsetti equipotenziali unipolari componibili a serraggio indiretto per connessioni volanti, o su guida EN 50022.
- Morsettiere ripartitrici modulari per fissaggio su guida EN 50022 per realizzazione di distribuzione all'interno di quadretti elettrici.

Le caratteristiche generali saranno:

- Tensione di isolamento compresa tra 450 e 750V
- Sezione nominale morsetti da1,5 a 35 mm^2
- Correnti nominali da 17,5 a 125 A, in relazione alla sezione del morsetto
- Temperatura di utilizzo max. 85°C
- Glow wire test 850°C

Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente entro cassette e su morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressa cavo con adeguata protezione meccanica.

4.5.5 INTERRUTTORI DI MANOVRA/SEZIONATORI

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina. Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1.

4.6 REQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

Nella redazione del progetto esecutivo dovranno essere rispettati i seguenti requisiti per l'installazione degli impianti e dei relativi componenti:

- In generale tutti i componenti dovranno rispettare la posizione indicativamente assegnata nel progetto definitivo, lasciando inalterata ogni altra condizione operativa e logistica già prevista;
- Tutte le apparecchiature saranno installate in conformità alle disposizioni del fabbricante, in osservanza alle norme relative agli ambienti ed alle prescrizioni di installazione.
- Il costruttore dovrà sviluppare anche i calcoli di dimensionamento e verifica secondo le norme vigenti.
- Il montaggio dei vari componenti potrà anche essere realizzato in loco, previo verifica ed accettazione della fornitura da parte della D.LL. e dell'Amministrazione competente.
- E' vietato saldare qualsiasi staffa o altro sulle strutture di sostegno delle macchine e tubazioni in acciaio zincato.
- I cavidotti dovranno essere fissati alle strutture metalliche dei macchinari, alle pareti od ai pilastri mediante profili di supporto o mensole di dimensioni adeguate realizzando supporti e fissaggi con bulloni, in conformità alle indicazioni fornite dal Costruttore.
- Gli stacchi dai canali, necessari per raggiungere le utenze saranno realizzati prevalentemente mediante tubazioni in acciaio zincato a caldo o PVC rigido pesante; quando le utenze da raggiungere siano in numero sufficiente, si impiegheranno canali delle stesse caratteristiche costruttive di quelli della distribuzione principale.

4.7 CONTROLLI E COLLAUDI – NOTE SPECIFICHE PER L'OPERA

Si farà innanzitutto riferimento al Disciplinare descrittivo e prestazionale allegato al progetto definitivo, dove sono riportate le indicazioni di carattere generale applicabili a TUTTE le attività, opere e forniture, niente escluso previste in appalto.

In questi paragrafi sono riportate note specifiche sui rispettivi elementi tecnici delle opere di progetto considerate.

4.7.1 CONTROLLI NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Per ricercare ed evidenziare eventuali difetti dei materiali o di fabbricazione, i componenti saranno sottoposti a prove di accettazione o individuali, prove di tipo e verifica della documentazione relativa alla progettazione esecutiva e delle certificazioni previste.

4.7.2 COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO PER LA CONFORMITÀ DELLE OPERE AL PROGETTO DEFINITIVO, AL PROGETTO ESECUTIVO ED ALLE AUTORIZZAZIONI RICHIESTE

La realizzazione dell'impianto dovrà essere conforme alle disposizioni e prescrizioni stabilite nelle autorizzazioni rilasciate sulla base del progetto definitivo. Ogni eventuale modifica, anche minima,

che si rendesse necessaria, dovrà essere approvata dal D.L. e dal Committente in forma scritta e preventivamente autorizzata dall'Amministrazione competente. Pertanto la D.LL. non consentirà l'esecuzione di nessuna opera in difformità da dette autorizzazioni senza l'ottenimento preventivo di nulla osta.

Per l'esecuzione del collaudo tecnico – amministrativo l'appaltatore dovrà fornire tutta la documentazione tecnica necessaria a soddisfare ogni richiesta da parte dell'Amministrazione competente. Durante il collaudo l'appaltatore dovrà garantire la presenza di proprio personale tecnico.

4.7.3 Messa in esercizio e messa a regime dell'impianto

Ottenuto il nulla osta di regolare esecuzione si passerà alla fase di messa in esercizio e messa a regime dell'impianto secondo le modalità previste dalla autorizzazione dell'Amministrazione competente. L'appaltatore garantirà la presenza di proprio personale tecnico ed operativo per tutto il tempo di avviamento previsto realizzando, a proprio carico, tutte le analisi, accertamenti, verifiche, tarature e valutazioni, nulla escluso, previste dalla autorizzazione producendo adeguata documentazione da inoltrare agli enti competenti.

4.7.4 Collaudo tecnico dell'impianto, nel suo complesso e delle singole apparecchiature, al massimo carico

Il sistema composto dalle apparecchiature e componenti costituenti l'impianto a BORDO MACCHINA sarà soggetto al collaudo tecnico una volta completato e reso funzionale con il resto dell'impianto di trattamento dei rifiuti.

Per collaudo si intendono tutte quelle operazioni atte a verificare che l'impianto sia perfettamente funzionale, in particolare, avvalendosi della documentazione di progetto (Norme CEI 64.8/6):

- sarà eseguito un esame a vista degli impianti;
- sarà verificata la corretta installazione di tutte le apparecchiature e la relativa funzionalità;
- saranno verificate tutte le tarature di relè termici, magnetici, magnetotermici e qualsiasi altro regolabile;
- sarà verificata la corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- sarà verificata la presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe.

Ogni altro parametro previsto nelle presente specifica tecnica dovrà essere rispettato e potrà essere verificato in sede di collaudo.

4.8 VERIFICHE E MONITORAGGI DURANTE L'ESERCIZIO

4.8.1 VERIFICHE E GESTIONI DELLE ANOMALIE

Qualora l'impianto presenti una qualsiasi anomalia si dovrà attivare una segnalazione visiva e acustica nel locale di controllo e nella palazzina uffici e la registrazione nel software di gestione e controllo dell'impianto.

4.9 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Attività computata nell'offerta dell'intero impianto di trattamento.

4.10 CORRELAZIONE CON ALTRI ELEMENTI DI PROGETTO

La necessità di esercizio dell'impianto in oggetto è funzione della particolarità degli impianti meccanici del centro di trattamento rifiuti.

4.11 RIFERIMENTI AD ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO

Per la corretta fornitura e posa di tutti i componenti dell'impianto in oggetto si farà particolare riferimento ai seguenti documenti costituenti il progetto definitivo OPERE ELETTRICHE E AUTOMAZIONE:

RINSG_PDrt_2.1_105_st00_tc01	RELAZIONE TECNICA
RINSG_PDqe_2.1_105_st03_tc00	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE
RINSG_PDde_2.1_105_st00_tc01	VIE CAVI PRINCIPALI
RINSG_PDde_2.1_105_st01_tc01	PLANIMETRIA GENERALE
RINSG_PDde_2.1_105_st05_tc00	ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE
RINSG_PDde_2.1_105_st09_tc00	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE
RINSG_PDde_3_105_st02	TIPICI
RINSG_PDde_3_105_st04	TABELLA CAVI

4.12 DOCUMENTAZIONE A CORREDO

Dovrà essere consegnata tutta la documentazione prevista contrattualmente e dalle normative in vigore, ed in particolare:

- il Manuale di Esercizio e Manutenzione degli impianti e delle macchine componenti il sistema, completo dei disegni "come costruito", da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori prima della effettuazione dei collaudi provvisori;
- l'elenco dei componenti di ricambio del sistema previsti nel Piano di Manutenzione;
- la Dichiarazione di conformità degli impianti tecnologici alla regola dell'arte, come richiesto dal DL 37 del 22.01.2008;
- la marcatura CE del sistema (dove previsto) o dei componenti il sistema;
- tutte le certificazioni ed omologazioni (per la redazione della dichiarazione di conformità dell'impianto è fatto obbligo di seguire le indicazioni della guida CEI 03).

4.13 NORME PRINCIPALI DI RIFERIMENTO (LEGGI E NORME DI BUONA TECNICA)

Nella realizzazione, costruzione, installazione ed esercizio del sistema in oggetto devono essere rispettate tutte le leggi e norme nazionali ed internazionali generali e specifiche in vigore.

In particolare si evidenziano alcuni titoli fra i più significativi:

4.13.1 NORME E GUIDE DI RIFERIMENTO

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^ edizione)
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.